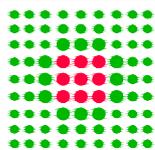


CONSEGNA	VERIFICA / VALIDAZIONE / APPROVAZIONE
DATA E PROT.	DATA E PROT.



**SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA ROMAGNA**
Azienda Unità Sanitaria Locale di Reggio Emilia

IRCCS Istituto in tecnologie avanzate e modelli assistenziali in oncologia

Dipartimento Tecnico Servizio Attività Tecniche - Servizio Appalti



TITOLO PROGETTO

APb.08 - REALIZZAZIONE DELLA CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO

LIVELLO DI PROGETTAZIONE

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTISTI	TIMBRI E FIRME	COLLABORATORI	PROPRIETA'
RTP - SINERGO spa, Arch. Marco Rizzoli, Dott. geol. Piero Cavarocchi			AZIENDA USL DI REGGIO EMILIA
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE PROGETTO ARCHITETTONICO	arch. Alberto Muffato arch. Alberto Muffato arch. Marco Rizzoli	arch. Francesca Cremasco ing. Marco Brugnerotto ing. Paolo Macri	DIRETTORE GENERALE Dott. Fausto Nicolini
PROGETTO STRUTTURALE E CSP PROGETTO IMPIANTI E PREVENZIONE INCENDI GEOLOGO	ing. Stefano Muffato ing. Filippo Bittante dott. Piero Cavarocchi	p.i. Daniele Marchesini ing. Marco Vincenzi geom. Marco Dianin	



Sinergo Spa
via Ca' Bembo, 152
30030 - Maerne di Martellago (VE)
telefono: +39/041 3642511
fax: +39/041 640481
web: www.sinergospa.com
e-mail: info@sinergospa.com

COMMESSA: **17075**

DIPARTIMENTO TECNICO DIRETTORE Ing. Claudia Reggiani	RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Geom. Isabella Cavalli	DIREZIONE LAVORI -	N. PROGRES. <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 40px; margin: 0 auto;"></div>								
ELABORATO: Capitolato speciale d'appalto - Norme Tecniche		CODICE PROG. CAP	ELAB. N. 02								
		SCALA -									
DATA 16.02.2018	PRATICA N. 01	REFERENTE AMMINISTRATIVO Dott.ssa Martina Bellelli	AGGIORNAMENTI								
FILE 17075-03_A-DGCAP.02_CSA_Norme tecniche.doc	ARCHIVIO AUSL N. -1.011	COLLABORTAORE/ESTENSORE FC	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 30%;">28.05.2018</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 60%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td style="text-align: center;">4</td> <td></td> </tr> </table>	1	28.05.2018	3		2		4	
1	28.05.2018	3									
2		4									

INDICE

1. Oggetto del progetto	14
2. CAPO I - CRITERI AMBIENTALI MINIMI	15
2.1. Articolo 01 - specifiche tecniche.....	15
2.1.1. SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI	15
3. CAPO II - REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE	22
3.1. Caratteristiche generali, Condizioni di accettazione.....	22
4. OPERE STRUTTURALI ED EDILI	23
4.1. Condizioni generali	23
4.1.1. Qualità, provenienza e impiego dei materiali	23
4.1.2. Dichiarazione di conformità e marcatura CE	25
4.1.3. Norme di riferimento	25
4.2. Demolizioni e rimozioni	26
4.2.1. Criteri generali.....	26
4.2.2. Opere di demolizione e rimozioni fuori terra.....	27
4.2.3. Demolizione di elementi strutturali in c.a.	28
4.2.4. Rimozione di strutture, sovrastrutture ed altri elementi metallici	29
4.2.5. Rimozione di serramenti.....	30
4.2.6. Demolizione di pavimentazioni.....	31
4.2.7. Demolizioni e rimozione di elementi vari.....	31
4.2.8. Rimozione di accessori di ogni genere.....	32
4.2.9. Demolizione pavimentazione bituminosa	33
4.2.10. Scarificazione di pavimentazioni esistenti.....	34
4.2.11. Rimozione delle aiuole esistenti compresa la vegetazione presente	34
4.2.12. Fresatura di strati in conglomerato bituminoso	34
4.2.13. Demolizione e rimozione di manufatti vari	35
4.2.14. Normativa applicabile	36
4.2.15. Modalità di esecuzione	36
4.2.16. Oneri e norme di misurazione	37
4.3. Movimenti di terra	37
4.3.1. Criteri generali.....	37
4.3.2. Scavi e movimenti di terra	40
4.3.2.1. Scavi di sbancamento.....	40
4.3.2.2. Scavi di fondazione.....	41
4.3.2.3. Scavi per posa condotte.	42
4.3.2.4. Sistemazione di strade, accessi e ripristino passaggi	43
4.3.3. Rinterri e/o bonifiche.....	44

4.3.3.1. Bonifica	44
4.3.3.2. Rinterri.....	44
4.3.3.3. Sistemazione superficiale	45
4.3.4. Normativa applicabile.....	45
4.3.4.1. Proprietà degli oggetti ritrovati.....	46
4.3.5. Materiali di risulta	46
4.3.5.1. Sistemazione in cantiere e trasporto a discarica	47
4.3.6. Modalità di esecuzione.....	48
4.3.6.1. Scavi di sbancamento	48
4.3.6.2. Scavo a sezione obbligata o di fondazione	48
4.3.6.3. Cunicoli	48
4.3.6.4. Conduzze	49
4.3.6.5. Interferenze con edifici.....	49
4.3.6.6. Attraversamenti di manufatti	50
4.3.6.7. Interferenze con servizi pubblici sotterranei	50
4.3.6.8. Accorgimenti.....	50
4.3.6.9. Aggottamenti.....	51
4.3.6.10. Reinterri.....	52
4.3.6.11. Preparazione dell'area.....	53
4.3.6.12. Reinterri di fondazione	53
4.3.6.13. Compattamenti.....	53
4.3.6.14. Umidità di costipamento	54
4.3.6.15. Reinterri per la costruzione di strutture	54
4.3.6.16. Rinterri per tubazioni e linee di servizio.....	55
4.4. Criteri di misurazione.....	55
4.4.1.1. Scavi di sbancamento	55
4.4.1.2. Scavi di sezione obbligata.....	55
4.4.1.3. Reinterri.....	55
4.4.2. Criteri di accettazione.....	55
4.4.3. Certificazioni, campionature e prove	56
4.4.4. Terre e rocce da scavo	56
4.4.4.1. Normativa nazionale	56
4.5. Calcestruzzi	58
4.5.1. Fondazioni in c.a.....	58
4.5.2. Normativa di riferimento.....	59
4.5.3. Generalità	61
4.5.4. Componenti.....	63
4.5.5. Caratteristiche del calcestruzzo	65

4.5.6. Calcestruzzo alleggerito.....	73
4.5.7. Modalita' di esecuzione	74
4.5.8. Controlli in corso d'opera	82
4.5.9. Durabilita' dei conglomerati cementizi.....	86
4.5.10. Tecnologia esecutiva delle opere	86
4.5.10.1. Confezione dei conglomerati cementizi.....	86
4.5.10.2. Trasporto	87
4.5.10.3. Posa in opera	88
4.5.10.4. Riprese di getto	90
4.5.10.5. Posa in opera in climi freddi.....	90
4.5.10.6. Posa in opera in climi caldi	90
4.5.10.7. Prevenzione delle fessure da ritiro plastico.....	90
4.5.10.8. Maturazione accelerata con trattamenti termici	91
4.5.10.9. Disarmo	92
4.5.10.10. Giunti di discontinuità ed opere accessorie in conglomerato cementizio.....	92
4.5.10.11. Predisposizione di fori, tracce, cavità, ammorsature, oneri vari.....	93
4.5.10.12. Modalità di conservazione e cura.....	93
4.5.10.13. Armature per c.a.....	94
4.5.11. Casseforme, armature di sostegno, centinature.....	95
4.5.12. Criteri di misurazione e di accettazione	98
4.6. Acciaio per c.a.	98
4.6.1. Generalita'.....	98
4.6.2. Acciaio in barre ad aderenza migliorata.....	100
4.6.3. Reti in barre di acciaio elettrosaldate.....	100
4.6.4. Normativa.....	101
4.6.5. Caratteristiche.....	102
4.6.6. Modalita' di esecuzione	104
4.6.7. Certificazioni, campionature e prove	105
4.6.8. Criteri di misurazione e accettazione	111
4.7. Acciai per strutture metalliche.....	112
4.7.1. Generalità	112
4.7.2. Normativa.....	114
4.7.3. Caratteristiche dei materiali.....	115
4.7.4. Modalità di esecuzione	120
4.7.5. Certificazioni e prove.....	122
4.7.6. Criteri di misurazione e accettazione	126
4.8. Zincatura su opere in metallo.....	127
4.8.1. Caratteristiche dei materiali.....	127

4.8.2. Normativa applicabile.....	128
4.8.3. Modalità di esecuzione.....	128
4.8.4. Certificazioni e prove	128
4.8.5. Criteri di misurazione e accettazione.....	129
4.9. Malte	129
4.9.1. Generalità	129
4.9.1.1. Malta epossidica per iniezioni e per ancoraggi	131
4.9.1.2. Malta per ripristino di elementi strutturali in calcestruzzo.....	131
4.9.2. Certificazioni e prove	132
4.9.3. Criteri di misurazione e accettazione.....	132
4.10. Placcaggi con materiali compositi.....	132
4.10.1. Rinforzo con tessuto in fibra di carbonio.....	133
4.11. Laterizi.....	134
4.12. Partizioni interne.....	134
4.12.1. Generalità	134
4.12.2. Caratteristiche dei materiali e condizioni di fornitura	135
4.12.3. Pareti e contropareti in cartongesso	136
4.13. Pavimenti	137
4.14. Pavimenti resilienti	139
4.15. Malte e materiali speciali	140
4.15.1. Malte di allettamento per borrhature	140
4.15.2. Resina epossidica per iniezione e per ancoraggio	140
4.16. Vernici	141
4.16.1. Vernici naturali e sintetiche.....	141
4.17. Materiali per pavimentazioni.....	141
4.18. Prodotti per tinteggiatura, pitture, vernici e smalti	146
4.19. Isolanti termo-acustici	150
4.20. Gessi per edilizia	156
4.21. Controsoffitti	156
4.22. Intonaco	157
4.23. Rivestimenti	160
4.24. Opere da pittore	162
4.25. Supporti metallici - Verniciature e protezioni.....	163
4.26. Infissi.....	165
4.27. Infissi in legno.....	169
4.28. Infissi metallici.....	172
4.29. Infissi in alluminio e leghe leggere di alluminio.....	173

4.30. Elementi di protezione - pensiline.....	175
4.31. Lucernari	175
4.32. Parete attrezzata per sportelli CUP	176
4.33. Pareti modulari da ufficio.....	176
4.34. Tubazioni e pozzetti.....	178
4.35. Regolatore di portata.....	180
4.36. Vetri e cristalli.	181
4.37. Qualità e provenienza dei materiali e dei componenti in genere	183
4.37.1. Materiali in genere.....	183
4.37.2. Acqua, calci, gesso.....	183
4.37.3. Cementi, cementi speciali.....	190
4.37.4. Leganti sintetici e resine	194
4.37.5. Materiali inerti per malte, stucchi e conglomerati.....	196
4.37.6. Ghiaia e pietrisco	196
4.37.7. Sabbie.....	197
4.37.8. Polveri.....	198
4.37.9. Pietra macinata.....	198
4.37.10. Pozzolana	199
4.37.11. Caolino.....	199
4.37.12. Argille espanse	199
4.37.13. Elementi di laterizio e calcestruzzo.....	199
4.37.14. Materiali ferrosi e metalli vari	202
4.37.15. Metalli vari.....	205
4.37.16. Materiali per pavimentazione e rivestimenti	205
4.37.17. Colori e vernici.....	208
4.37.18. Tinte.....	210
4.37.19. Pitture, vernici e idropitture.....	211
4.37.20. Materiali diversi (sigillanti, adesivi, geo-tessuti, tessuti-non-tessuti).....	214
4.37.21. Materiali per la pulizia di manufatti lapidei.....	215
4.37.22. Materiali impregnanti.....	216
4.37.23. Composti organici.....	218
4.37.24. Resine acriliche	218
4.37.25. Resine poliuretaniche	219
4.37.26. Prodotti per pareti esterne e partizioni interne	220
5. IMPIANTI MECCANICI ED ANTINCENDIO	222
5.1. Opere ed assistenze murarie.....	222
5.2. Livello di qualità – marche di riferimento	223

5.3. Scelta ed approvazione dei materiali da parte della DL	224
5.4. Disegni di cantiere e di montaggio	224
5.5. Disegni definitivi – materiale illustrativo – manuale ed istruzioni	224
5.6. Verifiche e prove preliminari – collaudo apparecchiature e impianti	225
5.7. Campioni	225
5.8. Norme e documenti di riferimento	226
5.9. Descrizione e caratteristiche degli impianti	227
5.10. Specifiche descrizioni tecniche dei materiali	228
5.11. Impianti meccanici	228
5.11.1. Tubazioni circuiti acqua calda o refrigerata	228
5.11.2. Tubazioni circuiti acqua potabile fredda, acqua calda sanitaria, ricircolo e risciacquo cassette w.c.	232
5.11.3. Tubazione in acciaio inox a pressione	237
5.11.4. Tubazione multistrato isolata	239
5.11.5. Tubazione in acciaio nero	241
5.11.6. Tubazione in acciaio zincato	243
5.11.7. Tubazioni scavo e reinterro	245
5.11.8. Rivestimento finitura alluminio	245
5.11.9. Rivestimento in materassino di lana	245
5.11.10. Rivestimento in neoprene per tubazioni	246
5.11.11. Rivestimento in neoprene in lastre	248
5.11.12. Verniciatura antiruggine per tubazioni	248
5.11.13. Tubazioni di scarico	248
5.11.14. Valvolame circuiti acqua potabile fredda, acqua calda sanitaria, ricircolo e risciacquo cassette w.c.	249
5.11.15. Valvolame circuiti acqua calda e refrigerata	251
5.11.16. Valvole di taratura e bilanciamento:	252
5.11.17. Strumenti di misura - manometro a quadrante	253
5.11.18. Strumenti di misura - manometro a quadrante con rubinetto di prova	254
5.11.19. Strumenti di misura - termometro a quadrante bimetallico	255
5.11.20. Rubinetto a sfera	255
5.11.21. Scarico manuale	256
5.11.22. Compensatori di dilatazione	256
5.11.23. Valvola di bilanciamento a stelo inclinato - filettata	257
5.11.24. Stabilizzatore automatico di portata, tipo AUTOFLOW	258
5.11.25. Valvola di intercettazione e regolazione a flusso avviato PN 16 inox	258
5.11.26. Valvola di ritegno a disco	259
5.11.27. Valvola di ritegno a doppio clapet	259
5.11.28. Valvola di ritegno europa	260
5.11.29. Rulli di scorrimento	260

5.11.30. Barriera tagliafuoco per tubazione infiammabile.....	261
5.11.31. Barriera tagliafuoco per tubazione non infiammabile	262
5.11.32. Coibentazione per tubazioni e valvole.....	262
5.11.33. Canalizzazioni rettangolari.....	271
5.11.34. Flessibile per collegamento diffusori	273
5.11.35. Rivestimento termoacustico canalizzazioni in elastomero	275
5.11.36. Rivestimento termoacustico canalizzazioni in lana.....	275
5.11.37. Rivestimento termoacustico canalizzazioni in lana finitura in alluminio	276
5.11.38. Mensolame per canali e tubazioni	276
5.11.39. Giunti antivibranti per canalizzazioni.....	277
5.11.40. Bocchette di mandata rettangolari.....	278
5.11.41. Valvola di ventilazione	278
5.11.42. Diffusore lineare a più feritoie in alluminio	278
5.11.43. Griglia di transito per porta	279
5.11.44. Griglia di presa aria sterna / espulsione.....	280
5.11.45. Radiatori in acciaio tubolare	280
5.11.46. Ventilconvettore per installazione a pavimento.....	280
5.11.47. Ventilconvettore per installazione pensile a soffitto	281
5.11.48. Sistema di regolazione dell'impianto termico	283
5.11.49. Cavo schermato resistente al fuoco F(T)G100HM1	284
5.11.50. Silenziatori aria, rettilinei a setti fonoassorbenti, da inserire nelle canalizzazioni	284
5.11.51. Miscelatore esterno con doccetta a pulsante.....	285
5.11.52. Miscelatore termostatico da incasso.....	285
5.11.53. Rubinetto da incasso a cappuccio cromato.....	285
5.11.54. Mensole sostegno sanitari sospesi	286
5.11.55. Accessori per apparecchio sanitario - placca per cassetta di scarico da incasso.....	287
5.11.56. Vaso water in vetrochina	287
5.11.57. Vaso water sospeso.....	287
5.11.58. Lavabo in vetrochina	288
5.11.59. Vaso water in vetrochina per disabili	288
5.11.60. Lavabo per disabile	289
5.11.61. Lavatoio.....	289
5.11.62. Accessori per apparecchio sanitario - set di comando pneumatico per cassetta.....	290
5.11.63. Accessori per apparecchio sanitario sifone in ottone	290
5.11.64. Accessori per apparecchio sanitario sedile con coperchio per wc.....	290
5.11.65. Accessori per apparecchio sanitario - set di scarico per lavabo disabili.....	291
5.11.66. Maniglioni per servizio handicap	291
5.11.67. Accessori per apparecchio sanitario coppia di prese acqua	292
5.11.68. Accessori per apparecchio sanitario coppia di rubinetti sottolavabo	292

5.11.69. Gruppo di erogazione monocomando	292
5.11.70. Piletta a pavimento	293
5.11.71. Accessori per apparecchio sanitario - piletta a pavimento	293
5.11.72. Unità esterna per sistema mono-split	293
5.11.73. Unità interna a parete per sistema mono-split	295
5.11.74. Linee frigorifere per sistemi monosplit	296
5.11.75. Estintore portatile a polvere	296
5.11.76. Estintore portatile a CO ₂	297
5.11.77. Naspo	298
5.11.78. Attacco motopompa	300
6. IMPIANTI ELETTRICI	301
6.1. PRESCRIZIONI GENERALI.....	301
6.1.1. Criteri di valutazione e misurazione delle opere	301
6.2. Livello di qualità – marche di riferimento	303
6.3. GARANZIA DELLE OPERE.....	304
7. NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	305
8. DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI	305
9. SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI ELETTRICI	306
9.1. QUADRI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE	306
9.1.1. Quadro principale di distribuzione.....	306
9.1.2. Centralino in materiale isolante per apparecchi modulari	309
9.2. DISPOSITIVI DI MANOVRA E PROTEZIONE BT	310
9.2.1. Caratteristiche Generali	310
9.2.2. Interruttori automatici.....	310
9.2.3. Interruttori differenziali	311
9.2.4. Relè di protezione	311
9.2.5. Contattori	312
9.2.6. Relè termici	312
9.2.7. Interruttori automatici magnetotermici salvamotori.....	312
9.2.8. Fusibili	313
9.2.9. Sezionatori e interruttori di manovra-sezionatori.....	313
9.3. Dispositivi Ausiliari per Quadri BT	313
9.3.1. Trasformatori di corrente e di tensione	313
9.3.2. Limitatori di sovratensione (SPD)	313
9.3.3. Strumenti di misura	314
9.3.4. Apparecchiature ausiliarie	314
9.3.5. Inverter.....	314

9.3.6. Apparecchiature di regolazione	315
9.3.7. Analizzatore digitale trifase di energia elettrica, con memoria per il monitoraggio costante dei consumi.....	315
9.3.8. Contatore elettrico per energia attiva o reattiva	316
9.4. Complessi di rifasamento	317
9.5. SISTEMI DI CONTINUITÀ	319
9.5.1. Riferimento Normativi.....	319
9.5.2. Caratteristiche Generali	319
9.6. CAVI BT	321
9.6.1. Caratteristiche Generali	321
9.6.2. Designazione dei cavi.....	322
9.7. CAVI SPECIALI.....	322
9.7.1. CAVO PER IMPIANTI DI SICUREZZA, CIVILI, INDUSTRIALI/ELETRONICI E MICROFONICI.....	322
9.7.2. CAVI PER IMPIANTI CITOFOFONICI / VIDEOCITOFOFONICI	323
9.7.3. CAVO PER IMPIANTI TELEFONICI.....	323
9.7.4. CAVO COASSIALE	324
9.8. CONDOTTI SBARRE PREFABBRICATI – “BLINDOSBARRE”	326
9.8.1. Caratteristiche Generali	326
9.9. Passerelle e canali portacavi.....	327
9.9.1. Caratteristiche Generali	327
9.9.2. Caratteristiche meccaniche di passerelle e canali in acciaio.....	328
9.9.3. Caratteristiche elettriche di passerelle e canali in acciaio	328
9.10. TUBI PROTETTIVI.....	328
9.10.1. Caratteristiche Generali	328
9.10.2. TUBO PROTETTIVO FLESSIBILE IN MATERIALE ISOLANTE – NON AUTOESTINGUENTE.....	329
9.10.3. TUBO PROTETTIVO FLESSIBILE IN MATERIALE ISOLANTE –AUTOESTINGUENTE.....	329
9.10.4. TUBO PROTETTIVO RIGIDO IN MATERIALE ISOLANTE.....	330
9.10.5. TUBO PROTETTIVO RIGIDO IN METALLO	330
9.10.6. GUAINA METALLICA “FLEX”, IN METALLO, SEMPLICE GRAFFETTATURA	331
9.10.7. TUBO PROTETTIVO FLESSIBILE IN MATERIALE ISOLANTE PER LINEA INTERRATA (CAVIDOTTO)	331
9.11. CASSETTE, CONTENITORI, POZZETTI.....	332
9.11.1. Generalità	332
9.11.2. Cassette e scatole in materiale termoplastico.....	332
9.11.3. Cassette e scatole metalliche.....	332
9.11.4. Cassette e scatole metalliche resistenti al fuoco.....	333
9.11.5. Coperchi e guarnizioni di cassette.....	333
9.11.6. Morsettiere di derivazione all’interno di cassette.....	333
9.11.7. Pozzetti.....	334
9.11.8. Chiusini	334

9.11.9. Cassetta a vista, IP55, in materiale isolante, con collettore equipotenziale.....	335
9.12. ELEMENTI TERMINALI DI IMPIANTO.....	335
9.12.1. Generalità.....	335
9.12.2. Punto luce.....	336
9.12.3. Punto di comando.....	336
9.12.4. Punto di comando per il sezionamento.....	337
9.12.5. Punto di alimentazione.....	337
9.12.6. Punto presa.....	338
9.12.7. Scatole e cassette di derivazione.....	338
9.12.8. Cavi.....	339
9.12.9. Tubazioni protettive.....	339
9.13. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE.....	340
9.13.1. Generalità.....	340
9.13.2. Componenti elettrici.....	340
9.13.3. Caratteristiche degli alimentatori elettromagnetici a basse perdite.....	341
9.13.4. Caratteristiche generali degli alimentatori elettronici.....	341
9.13.5. Caratteristiche specifiche per gli alimentatori dimmerabili.....	342
9.14. BARRIERE TAGLIAFUOCO.....	342
9.15. IMPIANTI DI RIVELAZIONE INCENDIO.....	343
9.15.1. Generalità.....	343
9.15.2. Componenti per il cablaggio e la distribuzione.....	344
9.15.3. Apparati di protezione.....	344
9.15.4. Componenti terminali.....	344
9.15.5. Criteri per la realizzazione di una rete di tubazioni completa di fori per il campionamento d'aria.....	344
9.15.6. Localizzazione dei rivelatori installati in spazi nascosti.....	346
9.15.7. Centrale di rivelazione incendio.....	346
9.15.8. Codifica dei dispositivi in campo.....	346
9.15.9. Loop di connessione.....	347
9.16. IMPIANTI DI TERRA.....	347
9.16.1. Generalità.....	347
9.16.2. Dispersore di terra.....	348
9.16.3. Conduttori di terra.....	349
9.16.4. Collettori di terra.....	349
9.16.5. Conduttori di protezione.....	349
9.16.6. Collegamenti equipotenziali.....	349
9.16.7. Maglia equipotenziale in cabina MT/BT.....	350
9.16.8. Piastre di misura equipotenziale.....	350
9.16.9. Giunzioni e connessioni.....	350

9.16.10. Marcatura	351
9.17. IMPIANTI DI DIFFUSIONE SONORA	351
9.17.1. Generalità	351
9.17.2. Componenti per il cablaggio e la distribuzione	352
9.17.3. Apparatì di protezione.....	352
9.17.4. Centrale e armadio di contenimento	352
9.17.5. Prescrizioni particolari per sistemi di messaggistica per evacuazione (EVAC)	353
9.17.6. Organizzazione delle segnalazioni di allarme.....	353
9.18. IMPIANTI DI ALLARME INTRUSIONE	354
9.18.1. Generalità	354
9.18.2. Componenti per il cablaggio e la distribuzione	355
9.18.3. Apparatì di gestione	355
9.19. IMPIANTI DI VIDEOSORVEGLIANZA (TVCC)	356
9.19.1. Generalità	356
9.19.2. Componenti per il cablaggio e la distribuzione	356
9.19.3. Centrale e quadro di contenimento.....	356
9.19.4. Rete di alimentazione e segnale	357
9.20. CABLAGGIO STRUTTURATO	357
9.20.1. Generalità	357
9.20.2. Componenti per il cablaggio e la distribuzione	358
9.20.3. Armadi di contenimento	358
9.20.4. Attestazione dei cavi in rame	358
9.20.5. Patch Cord	358
9.20.6. Attestazione dei cavi ottici	359
9.20.7. Note generali sulla siglatura degli elementi di cablaggio strutturato.....	359
9.21. IMPIANTI DI CHIAMATA E CITOFONIA	360
9.21.1. Generalità	360
9.21.2. Componenti per il cablaggio e la distribuzione	360
9.21.3. Quadri di contenimento delle centraline di gestione.....	360
9.21.4. Componenti terminali	361
9.22. Condizioni esecutive per la protezione antisismica degli impianti	362
9.22.1. Generalità	362
9.22.2. Modalità di posa in opera	363
9.22.3. Trasformatori.....	363
9.22.4. UPS e soccorritori.....	363
9.22.5. Quadri elettrici, Centrali di sicurezza e Carpenterie metalliche.....	363
9.22.6. Apparecchi illuminanti	364
9.22.7. Materiali e apparecchiature per la distribuzione dell'energia	364

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
PROGETTO ESECUTIVO

9.22.8. Posto operatore supervisione impianti	365
9.22.9. Pavimenti sopraelevati entro locali tecnici	365

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
PROGETTO ESECUTIVO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

PARTE PRIMA - DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE, DELLA FORMA E DELLE PRINCIPALI DIMENSIONI DELL'INTERVENTO

1. OGGETTO DEL PROGETTO

Il presente disciplinare fa riferimento al progetto esecutivo per la realizzazione della **Casa della Salute di Castelnuovo di Sotto (RE)**, di proprietà dell'Azienda USL di Reggio Emilia (riferimento APb08 - Realizzazione della Casa della Salute di Castelnuovo di Sotto).

L'edificio, realizzato alla fine degli anni '30 del Novecento, è costituito da tre piani fuori terra di superficie lorda complessiva pari a mq. 1890 e volume pari a circa 8820 mc. La pianta è rettangolare con altezze interpiano variabili da 2.90 mt del piano terra a 4.20/4.30 mt ai piani superiori, con altezza di gronda di 12.85 mt. Si accede dal fabbricato dall'ingresso principale posto a nord-est su via Conciliazione e sono presenti altri due ingressi sui fronti nord-ovest e sud-est. I collegamenti tra i piani sono garantiti da una scala interna e da un ascensore.

Nel seguito saranno descritti gli interventi previsti e le caratteristiche tecnico-qualitative dei componenti da utilizzare. La relazione va letta unitamente agli elaborati grafici (planimetrie, prospetti, sezioni e particolari costruttivi), che costituiscono parte integrante del progetto esecutivo e forniscono gli elementi atti a individuare le opere da realizzare. Per un approfondimento dei contenuti di questa relazione generale, infine, si rimanda alle relazioni specialistiche che illustrano i singoli temi di progetto.

2. CAPO I - CRITERI AMBIENTALI MINIMI

2.1. Articolo 01 - specifiche tecniche

Per lo svolgimento dei lavori e delle attività di manutenzione l'Assuntore dovrà adottare procedure, proporre ed utilizzare materiali nel pieno rispetto delle specifiche tecniche dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) indicate nel capitolo 2 dell'Allegato 2 del DM 11 gennaio 2017 "Criteri Ambientali Minimi per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici singoli o in gruppi", con particolare riferimento ai punti:

- 1.1 SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI
- 1.2 SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE

di cui si riporta di seguito un estratto per gli elementi più significativi. L'aggiudicatario sarà poi tenuto a rispettare e dare attuazione in fase esecutiva alle eventuali proposte migliorative offerte in fase di gara.

2.1.1. SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI

Criteri comuni a tutti i componenti edilizi

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, il progetto di un edificio (nel caso di ristrutturazioni si intende l'applicazione ai nuovi materiali che vengono usati per l'intervento o che vanno a sostituire materiali già esistenti nella costruzione) deve prevedere i criteri del presente paragrafo.

Disassemblabilità

Almeno il 50% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati, escludendo gli impianti, deve essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile. Di tale percentuale, almeno il 15% deve essere costituito da materiali non strutturali.

Materia recuperata o riciclata

Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali. Per le diverse categorie di materiali e componenti edilizi valgono in sostituzione,

qualora specificate, le percentuali contenute nel capitolo 2.4.2. Il suddetto requisito può essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate:

1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (membrane per impermeabilizzazione);

2) sussistano specifici obblighi di legge a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.

Sostanze dannose per l'ozono

Non è consentito l'utilizzo di prodotti contenenti sostanze ritenute dannose per lo strato d'ozono quali p.es cloro-fluoro-carburi (CFC), perfluorocarburi (PF), idro-bromo-fluoro-carburi (HBFC), idro-cloro-fluoro-carburi (HCFC), idro-fluoro-carburi (HFC), Halon.

Sostanze ad alto potenziale di riscaldamento globale (GWP)

Per gli impianti di climatizzazione, non è consentito l'utilizzo di fluidi refrigeranti contenenti sostanze con un potenziale di riscaldamento globale (GWP), riferito alla CO₂ e basato su un periodo di 100 anni, maggiore di 150, quali ad esempio l'esfluoruro di zolfo (SF₆). L'obiettivo può essere raggiunto anche tramite l'uso di fluidi refrigeranti composti da sostanze naturali, come ammoniaca, idrocarburi (propano, isobutano, propilene, etano) e biossido di carbonio.

Sostanze pericolose

Nei componenti, parti o materiali usati non devono essere aggiunti intenzionalmente:

1. additivi a base di cadmio, piombo, cromo VI, mercurio, arsenico e selenio in concentrazione superiore allo 0.010% in peso.
2. ftalati, che rispondano ai criteri dell'articolo 57 lettera f) del regolamento (CE) n.1907/2006 (REACH).

Nei componenti, parti o materiali usati non devono essere presenti:

3. sostanze identificate come "estremamente preoccupanti" (SVHCs) ai sensi dell'art.59 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 ad una concentrazione maggiore dello 0,10% peso/peso.
 4. sostanze e miscele classificate ai sensi del Regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP):
 - come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione di categoria 1A, 1B o 2 (H340, H350, H350i, H360, H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df, H341, H351, H361f, H361d, H361fd, H362);
 - per la tossicità acuta per via orale, dermica, per inalazione, in categoria 1, 2 o 3 (H300, H310, H317, H330, H334)
 - come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1,2, 3 e 4 (H400, H410, H411, H412, H413)
- come aventi tossicità specifica per organi bersaglio di categoria 1 e 2 (H370, H372).

Criteri specifici per i componenti edilizi

Allo scopo di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili e di aumentare il riciclo dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti, il progetto deve prevedere l'uso di materiali come specificato nei successivi paragrafi. In particolare tutti i seguenti materiali devono essere prodotti con un determinato contenuto di riciclato.

Calcestruzzi confezionati in cantiere, preconfezionati e prefabbricati

I calcestruzzi usati per il progetto devono essere prodotti con un contenuto minimo di materiale riciclato (secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

Laterizi

I laterizi usati per muratura e solai devono avere un contenuto di materiale riciclato (secco) di almeno il 10% sul peso del prodotto.

I laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista devono avere un contenuto di materiale riciclato (secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto.

Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

Ghisa, ferro, acciaio

Per gli usi strutturali deve essere utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:

- Acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%.
- Acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.

Componenti in materie plastiche

Il contenuto di materia prima seconda riciclata o recuperata deve essere pari ad almeno il 30% in peso valutato sul totale di tutti i componenti in materia plastica utilizzati. Il suddetto requisito può essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate:

- 1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (membrane per impermeabilizzazione)
- 2) sussistano specifici obblighi di legge relativi a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.

Murature in pietrame e miste

Per le murature per opere di fondazione e opere in elevazione il progettista deve prescrivere l'uso di solo materiale di recupero (pietrame e blocchetti).

Tramezzature e controsoffitti

Le lastre di cartongesso, destinate alla posa in opera di sistemi a secco quali tramezzature e controsoffitti, devono avere un contenuto di almeno il 5% in peso di materie riciclate e/o recuperate.

Isolanti termici ed acustici

Gli isolanti utilizzati devono rispettare i seguenti criteri:

non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;

non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;
 non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
 se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
 se costituiti da lane minerali, queste devono essere conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.
 il prodotto finito deve contenere le seguenti quantità minime di materiale riciclato e/o recuperato da preconsumo, (intendendosi per quantità minima la somma dei due), misurato sul peso del prodotto finito.

Pavimenti e rivestimenti

I prodotti utilizzati per le pavimentazioni e i rivestimenti devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalle Decisioni 2010/18/CE, 2009/607/CE e 2009/967/CE e loro modifiche ed integrazioni, relative all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Per quanto riguarda il limite sul biossido di zolfo (SO₂), per le piastrelle di ceramica si considera comunque accettabile un valore superiore a quello previsto dal criterio 4.3 lettera b) della Decisione 2009/607/CE ma inferiore a quelli previsti dal documento BREF relativo al settore, di 500mg/m³ espresso come SO₂ (tenore di zolfo nelle materie prime 0,25%) e 2000 mg/m³ espresso come SO₂ (tenore di zolfo nelle materie prime > 0,25%).

Verifica: Il progettista deve prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE o equivalente;
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle Decisioni sopra richiamate, incluso i valori sull'SO₂.

E, in mancanza di questi, la documentazione comprovante il rispetto del presente criterio, inclusi i valori di SO₂, validata da un organismo di valutazione della conformità, dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

Pitture e vernici

I prodotti vernicianti devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2014/312/UE e s.m.i. relativi all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Impianti di illuminazione per interni ed esterni

I sistemi di illuminazione devono essere a basso consumo energetico ed alta efficienza. A tal fine gli impianti di illuminazione devono essere progettati considerando che:

- tutti i tipi di lampada per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici, devono avere una efficienza luminosa uguale o superiore a 80 lm/W ed una resa cromatica uguale o superiore a 90; per ambienti esterni di pertinenza degli edifici e per i magazzini la resa cromatica deve essere almeno pari ad 80;

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

- i prodotti devono essere progettati in modo da consentire di separare le diverse parti che compongono l'apparecchio d'illuminazione al fine di consentirne lo smaltimento completo a fine vita.

Devono essere installati dei sistemi domotici, coadiuvati da sensori di presenza, che consentano la riduzione del consumo di energia elettrica.

Impianti idrico sanitari

I progetti degli interventi di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e gli interventi di ristrutturazione importante di primo livello, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.), devono prevedere:

- l'utilizzo di sistemi individuali di contabilizzazione del consumo di acqua per ogni unità immobiliare.

- prodotti "rubinetteria per sanitari" e "apparecchi sanitari" conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalle Decisioni 2013/250/UE e 2013/641/UE e loro modifiche ed integrazioni.

1.2 SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE

Demolizioni e rimozione dei materiali

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, le demolizioni e le rimozioni dei materiali devono essere eseguite in modo da favorire, il trattamento e recupero delle varie frazioni di materiali. A tal fine il progetto dell'edificio deve prevedere che:

1. Nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e rimozione di edifici, parti di edifici, manufatti di qualsiasi genere presenti in cantiere, ed escludendo gli scavi, deve essere avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, recupero o riciclaggio.

2. Il contraente dovrà effettuare una verifica precedente alla demolizione al fine di determinare ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato. Tale verifica include le seguenti operazioni:

individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento o un trattamento specialistico, o emissioni che possono sorgere durante la demolizione;

una stima delle quantità con una ripartizione dei diversi materiali da costruzione;

una stima della percentuale di riutilizzo e il potenziale di riciclaggio sulla base di proposte di sistemi di selezione durante il processo di demolizione;

una stima della percentuale potenziale raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione.

Materiali usati nel cantiere

I materiali usati per l'esecuzione del progetto devono rispondere ai criteri previsti nel cap. 2.4.

Prestazioni ambientali

Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.), le attività di cantiere devono garantire le seguenti prestazioni:

per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali devono essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato)⁴²;

Al fine di impedire fenomeni di diminuzione di materia organica, calo della biodiversità, contaminazione locale o diffusa, salinizzazione, erosione del suolo, etc. sono previste le seguenti azioni a tutela del suolo:

- accantonamento⁴³ in sito e successivo riutilizzo dello scotico del terreno vegetale per una profondità di 60 cm, per la realizzazione di scarpate e aree verdi pubbliche e private;
- tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e conferiti nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero.
- eventuali aree di deposito provvisorio di rifiuti non inerti devono essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere depurate prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali.

Al fine di tutelare le acque superficiali e sotterranee da eventuali impatti sono previste le seguenti azioni a tutela delle acque superficiali e sotterranee:

- gli ambiti interessati dai fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone devono essere recintati e protetti con apposite reti al fine di proteggerli da danni accidentali.

Al fine di ridurre i rischi ambientali, la relazione tecnica⁴⁴ deve contenere anche l'individuazione puntuale delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, con particolare riferimento alle singole tipologie delle lavorazioni. La relazione tecnica dovrà inoltre contenere:

- le misure adottate per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere;
- le misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (tipo di cassonetti/contenitori per la raccolta differenziata, le aree da adibire a stoccaggio temporaneo, etc.) e per realizzare la demolizione selettiva e il riciclaggio dei materiali di scavo e dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&D);
- le misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda, etc.);
- le misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico/scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo, etc., e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;
- le misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
- le misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
- le misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, anche attraverso la verifica periodica degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
PROGETTO ESECUTIVO

- le misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
- le misure per attività di demolizione selettiva e riciclaggio dei rifiuti, con particolare riferimento al recupero dei laterizi, del calcestruzzo e di materiale proveniente dalle attività di cantiere con minori contenuti di impurità, le misure per il recupero e riciclaggio degli imballaggi.

Altre prescrizioni per la gestione del cantiere, per le preesistenze arboree e arbustive:

- rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch-list della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grapow);
- protezione delle specie arboree e arbustive autoctone: gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. In particolare intorno al tronco verrà legato del tavolame di protezione dello spessore minimo di 2 cm. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici, etc;
- i depositi di materiali di cantiere non devono essere effettuati in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (deve essere garantita almeno una fascia di rispetto di 10metri).

Personale di cantiere

Il personale impiegato nel cantiere oggetto dell'appalto, che svolge mansioni collegate alla gestione ambientale dello stesso, deve essere adeguatamente formato per tali specifici compiti.

Il personale impiegato nel cantiere deve essere formato per gli specifici compiti attinenti alla gestione ambientale del cantiere con particolare riguardo a:

sistema di gestione ambientale, gestione delle polveri gestione delle acque e scarichi,
gestione dei rifiuti.

PARTE SECONDA - REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI SPECIFICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DEGLI ELEMENTI PREVISTI NEL PROGETTO

3. CAPO II - REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE

3.1. Caratteristiche generali, Condizioni di accettazione.

I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alla specifica normativa del presente disciplinare descrittivo o dei successivi altri atti contrattuali. Si richiamano peraltro, espressamente, le prescrizioni degli artt. 15,16 e 17 del Capitolato Generale.

Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della D.L., ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti. L'Appaltatore è obbligato a presentarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire od a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove prescritte dal presente Capitolato o dalla Direzione, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera e sulle forniture in genere. In caso di controversie, saranno osservate le norme UNI, CEI e CNR e di altri enti normatori ufficiali, le quali devono intendersi come requisiti minimi. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme del C.N.R., verrà eseguito in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato. L'Appaltatore farà sì che tutti i materiali abbiano ad avere, durante il corso dei lavori, le medesime caratteristiche riconosciute ed accettate dalla Direzione. Qualora in corso di coltivazione di cave e di esercizio di fabbriche, stabilimenti ecc., i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti, ovvero venissero a mancare e si presentasse quindi la necessità di cambiamenti negli approvvigionamenti, nessuna eccezione potrà accampare l'Appaltatore, né alcuna variazione dei prezzi, fermi restando agli obblighi di cui al primo capoverso. Le provviste non accettate dalle D.L., in quanto ad insindacabile giudizio non riconosciute idonee, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere, a cura e spese dell'Appaltatore, e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti. L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che l'Amministrazione si riserva in sede di collaudo finale.

4. OPERE STRUTTURALI ED EDILI

4.1. Condizioni generali

4.1.1. Qualità, provenienza e impiego dei materiali

Nel caso il materiale risulti non conforme agli standard ed ai controlli previsti ai punti a), b), c) o d), lo stesso non sarà ritenuto idoneo all'impiego e dovrà essere immediatamente allontanato dal cantiere, sostituendolo con altra fornitura che corrisponda alle caratteristiche volute. Le opere già costruite utilizzando materiale non conforme dovranno essere demolite a totale cura e spese dell'Appaltatore.

Nonostante l'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori, l'Appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

Conformità e Non Conformità al Capitolato Speciale

Il presente Capitolato Speciale determina le caratteristiche dei materiali e le modalità esecutive ritenute idonee per eseguire le lavorazioni in modo conforme alle aspettative di qualità della Stazione Appaltante.

Il Personale della Direzione Lavori è preposto a rilevare, utilizzando un apposito modulo di "Non Conformità", gli scostamenti riscontrati nei materiali utilizzati, nelle forniture, nelle caratteristiche di una parte dell'opera o nelle sue modalità esecutive, rispetto alle prescrizioni del Progetto e del Capitolato Speciale.

Le lavorazioni oggetto di procedura di "Non Conformità" non verranno contabilizzate fino a quando il Direttore dei Lavori dichiarerà la chiusura della procedura, attestando l'intervenuta risoluzione della non conformità. Le "Non Conformità" che non troveranno risoluzione causeranno la demolizione dell'opera non conforme.

Impiego dei materiali

L'Appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del Direttore dei Lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

Provvista dei materiali

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'Appaltatore è libero di scegliere il luogo ove rifornirsi dei materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.

Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'Appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee, ripristino dei luoghi, indennizzi ed indennità a Terzi.

Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto

Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il Direttore dei Lavori può prescriberne uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza.

Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'Appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del Direttore dei Lavori, che riporti l'espressa approvazione del responsabile unico del procedimento.

I materiali (intesi come materiali, prodotti, composti, forniture, componenti, ecc.) devono corrispondere alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale ed essere della migliore qualità: possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del Direttore Lavori.

Accettazione dei materiali

I materiali da impiegare nei lavori dovranno essere:

- a) prequalificati corredandoli di tutti i certificati di prove sperimentali o di dichiarazioni a cura del Produttore necessari ad attestare, prima dell'impiego, la loro conformità in termini di caratteristiche meccanico-fisico-chimiche alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale;
- b) identificati riportando le loro caratteristiche nel Documento di Trasporto con cui il materiale viene consegnato in cantiere o a piè d'opera. L'Appaltatore dovrà consegnare alla Direzione Lavori una copia del DdT (Documento di Trasporto) e dell'eventuale documentazione allegata;
- c) certificati mediante la documentazione di attestazione rilasciata da un Ente terzo indipendente (Marcatura CE) ovvero, ove previsto, autocertificati dal Produttore. L'Appaltatore dovrà consegnare alla Direzione Lavori una copia dei certificati;
- d) accettati dal Direttore Lavori mediante controllo delle certificazioni cui ai punti precedenti e mediante prove sperimentali di accettazione;
- e) ulteriormente verificati nel caso in cui il Direttore Lavori ravvisi difformità nella fornitura dei materiali, nelle lavorazioni o nell'opera ultimata rispetto a quanto richiesto dal presente Capitolato Speciale.

Tutti gli oneri per prelievi, prove di laboratorio e certificati relativi ai punti a), b), c), d) ed e) rimangono ad esclusivo carico dell'Appaltatore mentre le prove di laboratorio e le certificazioni relative al punto d) sono a carico della Committente, permanendo – anche per quest'ultime – a carico dell'Appaltatore l'onere dei prelievi, dell'eventuale conservazione dei campioni e delle prove che diano esito negativo.

Difetti di costruzione

L'Appaltatore deve demolire e rifare a sue spese le lavorazioni che il Direttore Lavori accerta eseguite senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze.

Qualora il Direttore Lavori presuma che esistano difetti di costruzione, può ordinare che le necessarie verifiche siano disposte in contraddittorio con l'Appaltatore che dovrà farsi carico di tutte le attività necessarie a consentire l'espletamento delle verifiche. Quando i vizi di costruzione siano accertati, le spese delle verifiche sono a carico dell'Appaltatore, in caso contrario l'Appaltatore ha diritto al rimborso di tali spese e di quelle sostenute per il ripristino della situazione originaria, con esclusione di qualsiasi altro indennizzo o compenso.

4.1.2. Dichiarazione di conformità e marcatura CE

I prodotti che riportano la marcatura CE – che ne attesta l'idoneità per un dato impiego previsto, secondo un insieme di prestazioni minime che si rifanno ai requisiti essenziali della Direttiva 89/106/CE - beneficiano di presunzione di rispondenza alle caratteristiche dichiarate.

Marcatura CE - Materiali

Tutti i materiali forniti dall'Appaltatore da impiegare nei lavori dovranno presentare – ove previsto dalla Normativa italiana vigente alla data dell'offerta - la Marcatura CE, a garanzia della conformità del prodotto a tutte le direttive e norme ad esso applicabili.

Materiali non rispondenti a tale requisito, non saranno ritenuti idonei all'impiego e dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere, sostituendoli con altri che corrispondano alle caratteristiche volute. L'utilizzo di un prodotto sprovvisto di Marcatura CE dovrà essere preventivamente autorizzato dal Direttore Lavori previa motivata richiesta scritta dell'Appaltatore.

Marcatura CE - Macchinari

Tutti i macchinari, impianti, equipaggiamenti, dispositivi, strumenti e attrezzature da impiegare nei lavori dovranno presentare la Marcatura CE, a garanzia della conformità del prodotto a tutte le direttive e norme ad esso applicabili.

Macchinari sprovvisti della Marcatura CE o immessi sul mercato prima dell'entrata in vigore della Marcatura CE non saranno ritenuti idonei all'impiego e dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere, sostituendoli con altri che corrispondano alle caratteristiche volute. L'utilizzo di un prodotto sprovvisto di Marcatura CE dovrà essere preventivamente autorizzato dal Direttore Lavori previa motivata richiesta scritta dell'Appaltatore.

4.1.3. Norme di riferimento

Assicurazione e garanzia della qualità

UNI EN ISO 9000 Sistemi di gestione per la qualità - Fondamenti e terminologia; UNI EN ISO 9001

Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti;

UNI EN ISO 19011 Linee guida per audit di sistemi di gestione

Esigenze, requisiti e classificazioni generali

UNI 10838 Edilizia - Terminologia riferita all'utenza, alle prestazioni, al processo edilizio e alla qualità edilizia;

UNI 8289 Edilizia. Esigenze dell'utenza finale - Classificazione.

Sicurezza all'azione dell'incendio

Decreto Ministeriale 26 giugno 1984 "Elenco dei materiali omologati ai fini della prevenzione incendi" (parzialmente modificato ed integrato con Decreto del Ministero dell'Interno 3 settembre 2001 e successivamente rettificato con Decreto del Ministero dell'Interno 28 maggio 2002)

UNI EN ISO 1716 Prove di reazione al fuoco dei prodotti - Determinazione del potere calorifico superiore

UNI EN 1363-1 Prove di resistenza al fuoco - Parte 1: Requisiti generali

UNI EN 1363-2 Prove di resistenza al fuoco - Procedure alternative e aggiuntive

UNI 8456 Prodotti combustibili suscettibili di essere investiti dalla fiamma su entrambe le facce - Reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma- (equivalente al metodo CSE RF 1/75/A)

UNI 8457 Prodotti combustibili suscettibili di essere investiti dalla fiamma su una sola faccia - Reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma- (equivalente al metodo CSE RF 2/75/A);

UNI 9174	Reazione al fuoco dei prodotti sottoposti all'azione di una fiamma d'innesco in presenza di calore radiante- (equivalente al metodo CSE RF 3/77);
UNI 9175:2010	Reazione al fuoco di manufatti imbottiti sottoposti all'azione di una piccola fiamma - Metodo di prova e classificazione
UNI 9176:2010	Preparazione dei materiali per l'accertamento delle caratteristiche di reazione al fuoco.
UNI 9177:2008	Classificazione di reazione al fuoco dei materiali combustibili.
UNI EN ISO 1182	Prove di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione - Prova di non combustibilità

Sicurezza e igiene del lavoro

Decreto Legislativo n° 81 del 9 aprile 2008 "Tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Decreto Presidente della Repubblica n° 303 del 19 marzo 1956 "Norme generali per l'igiene del lavoro" (N.B: in vigore solo art. 64).

4.2. Demolizioni e rimozioni

4.2.1. Criteri generali

Nelle demolizioni e rimozioni si procederà alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono, in alcuni casi, ancora potersi impiegare.

Tutti i materiali riutilizzabili devono essere opportunamente puliti.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni saranno trasportati fuori del cantiere fino alle pubbliche discariche; il solo costo del conferimento è a carico dell'Amministrazione.

Dovranno essere osservate, in fase esecutiva, tutte le prescrizioni e direttive derivanti dall'applicazione del Piano di sicurezza e coordinamento.

In fase di demolizione e/o rimozione si dovrà assolutamente evitare l'accumulo di materiali di risulta sulle strutture da demolire o sulle opere provvisorie, in misura tale che si verifichino sovraccarichi o spinte pericolose. I materiali di demolizione dovranno perciò essere immediatamente allontanati, guidati mediante canali o trasportati in basso con idonee apparecchiature e bagnati onde evitare il sollevamento di polvere. Risulta in ogni caso vietato il getto dall'alto dei materiali. Le demolizioni, i disfacimenti, le rimozioni dovranno essere limitate alle parti e dimensioni prescritte; ove per errore o per mancanza di cautele, puntellamenti, ecc. tali interventi venissero estesi a parti non dovute, si dovrà procedere, senza onere per la stazione appaltante al ripristino delle stesse.

Eventuale presenza di materiali tossici o nocivi, o presunti tali (amianto, solventi, oli, ecc.) dovrà essere segnalata alla D.LL. per i provvedimenti del caso.

La raccolta e lo smistamento dei rifiuti dovranno avvenire in modo differenziato, separando le tipologie dei materiali.

Le demolizioni di murature, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamento e per evitarne la dispersione.

L'appaltatore dovrà eseguire un'accurata pulizia dell'area di cantiere, e dovrà provvedere al trasporto a rifiuto a qualsiasi distanza di tutti materiali di risulta provenienti dalle rimozioni e dalle demolizioni, ovvero provvedendo all'accantonamento nei luoghi indicati dalla D.L., ubicati siti nell'ambito del territorio provinciale, dei materiali che l'Amministrazione volesse conservare.

Selezione e smaltimento di tutti i materiali di risulta, adottando di preferenza il seguente criterio:

- conferimento dei materiali frantumabili quali murature, intonaci e simili a ditte specializzate nel loro riciclo: saranno preferite ditte attrezzate per la separazione delle armature dal calcestruzzo, con oneri interamente a carico dell'Appaltatore;
- vendita del ferro a ditte specializzate nella raccolta di materiali metallici, con facoltà dell'Appaltatore di trattenere l'eventuale ricavo;
- conferimento degli altri materiali a discariche autorizzate, con diritti di discarica ed ogni altro onere interamente a carico dell'Appaltatore.

4.2.2. Opere di demolizione e rimozioni fuori terra

Opere di demolizione; si intendono:

- Demolizione completa di fabbricati ed altri manufatti esistenti in legno, pietrame, muratura, c.a., etc. e delle relative fondazioni ed altre parti entro terra;
- Rimozione di eventuali alberi e ceppaie esistenti, salvo quelli da conservare, secondo le indicazioni di progetto e della D.L.;
- Rimozione di eventuali recinzioni esistenti di qualsiasi specie e delle relative fondazioni;
- Rimozione e/o spostamento di eventuali reti esistenti, sia relative a sottoservizi che aeree, previo accordo delle relative modalità e tempi con gli enti e le aziende interessate: l'Appaltatore verifica già in sede di gara le necessità e condizioni di tali eventuali spostamenti, allo scopo di evitare ritardi imputabili a tali rimozioni e/o spostamenti, e predispone un piano operativo di cantiere che tiene conto di tali esigenze;
 - Le demolizioni avanzeranno tutte alla stessa quota, procedendo dall'alto verso il basso, sotto la sorveglianza di un preposto e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventualmente adiacenti.
 - Qualora la polverosità dell'operazione risulti particolarmente evidente e le protezioni o il confinamento ambientale siano inefficaci l'appaltatore avrà cura di bagnare continuamente il materiale oggetto dell'operazione allo scopo di attenuarne la polverosità.
 - La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.
- L'appaltatore dovrà eseguire un'accurata pulizia dell'area di cantiere, e dovrà provvedere al trasporto a rifiuto a qualsiasi distanza di tutti materiali di risulta provenienti dalle rimozioni e dalle demolizioni, ovvero provvedendo all'accantonamento nei luoghi indicati dalla D.L., ubicati siti nell'ambito del territorio provinciale, dei materiali che l'Amministrazione volesse conservare.
- Selezione e smaltimento di tutti i materiali di risulta, adottando di preferenza il seguente criterio:

- conferimento dei materiali frantumabili quali murature, intonaci e simili a ditte specializzate nel loro riciclo: saranno preferite ditte attrezzate per la separazione delle armature dal calcestruzzo, con oneri interamente a carico dell'Appaltatore;
- vendita del ferro a ditte specializzate nella raccolta di materiali metallici, con facoltà dell'Appaltatore di trattenere l'eventuale ricavo;
- conferimento degli altri materiali a discariche autorizzate, con diritti di discarica ed ogni altro onere interamente a carico dell'Appaltatore.

4.2.3. Demolizione di elementi strutturali in c.a.

Demolizione di elementi strutturali in c.a.; si intendono:

Demolizione e taglio di tutti gli elementi strutturali in c.a., di cui il progetto non prevede la conservazione, previo rimozione di tutti gli elementi di finitura ad esso agganciati quali lattonomie, manti di impermeabilizzazioni ecc...

Prima di iniziare i lavori in argomento l'Appaltatore dovrà accertare con ogni cura la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire, disfare o rimuovere, al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza di mezzi ogni evenienza che possa comunque presentarsi. Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, le opere provvisoriale, i mezzi d'opera, i macchinari, e l'impiego del personale.

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte tutte le eventuali erogazioni, nonché gli attacchi e gli sbocchi di qualunque genere; dovranno altresì essere vuotati tubi e serbatoi.

Le demolizioni avanzeranno tutte alla stessa quota, procedendo dall'alto verso il basso, sotto la sorveglianza di un preposto e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventualmente adiacenti.

La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.

Nella demolizione di murature è tassativamente vietato il lavoro degli operai sulle strutture da demolire, questi dovranno servirsi di appositi ponteggi, indipendenti da dette strutture. Salvo esplicita autorizzazione della Direzione (ferma restando nel caso la responsabilità dell'Appaltatore) sarà vietato altresì l'uso di esplosivo nonché ogni intervento basato su azioni di scalzamento al piede, ribaltamento per spinta o per trazione.

Selezione e smaltimento di tutti i materiali di risulta a ditte attrezzate per la separazione delle armature dal calcestruzzo, con oneri interamente a carico dell'Appaltatore;

In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo di materiali di risulta, sulle strutture da demolire o sulle opere provvisoriale, in misura tale che si verificino sovraccarichi o spinte pericolose. I materiali di demolizione dovranno perciò essere immediatamente allontanati, guidati mediante canali o trasportatori in basso con idonee apparecchiature e bagnati onde evitare il sollevamento di polvere. Risulterà in ogni caso assolutamente vietato il getto dall'alto dei materiali.

L'appaltatore dovrà eseguire un'accurata pulizia dell'area di cantiere, e dovrà provvedere al trasporto a rifiuto a qualsiasi distanza di tutti i materiali di risulta provenienti dalle rimozioni e dalle demolizioni, ovvero provvedendo all'accantonamento nei luoghi indicati dalla D.L., ubicati siti nell'ambito del territorio provinciale, dei materiali che l'Amministrazione volesse conservare.

Le demolizioni dovranno essere limitate alle parti e dimensioni prescritte. Ove per errore o per mancanza di cautele, puntellamenti ecc., tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'Appaltatore sarà tenuto a proprie spese al ripristino delle stesse, ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.

4.2.4. Rimozione di strutture, sovrastrutture ed altri elementi metallici

Si intende:

- Rimozione di tutti gli elementi accessori presenti nelle strutture da demolire, così da lasciare a nudo la struttura;
- Demolizione di tutte le strutture nonché le sovrastrutture metalliche di cui il progetto non prevede la conservazione, ivi incluse le parti complementari non metalliche e quant'altro;
 - Prima di iniziare i lavori in argomento l'Appaltatore dovrà accertare con ogni cura la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire, disfare o rimuovere, al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza di mezzi ogni evenienza che possa comunque presentarsi. Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, le opere provvisionali, i mezzi d'opera, i macchinari, e l'impiego del personale.
 - Prima di iniziare a demolire l'appaltatore dovrà accertarsi che siano state prese alcune importanti precauzioni, quali:
 - Disconnessione della rete impiantistica elettrica di alimentazione degli utilizzatori presenti nelle pareti;
 - Accertamento per prelievo ed esame di laboratorio della presenza di amianto, fibre tossiche, o altro agente di rischio per gli operatori e per gli abitanti. Qualora le pareti contengano materiali a base di fibre tossiche per l'organismo umano, se respirate, l'ambiente oggetto della demolizione dovrà essere restituito alla Stazione appaltante previa pulitura di ogni superficie per aspirazione e certificazione scritta di avvenuta bonifica dei locali e di restituzione in condizioni di inquinamento di fondo al di sotto delle soglie di rischio.
 - La scelta delle attrezzature destinate alla demolizione della pavimentazione dovrà tenere in considerazione la natura della struttura portante, la sua elasticità, l'innescò di vibrazioni e la presenza di apparecchiature di particolare carico concentrato gravanti sul solaio portante della partizione orizzontale.
 - Le demolizioni avanzeranno tutte alla stessa quota, procedendo dall'alto verso il basso, sotto la sorveglianza di un preposto e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventualmente adiacenti.
 - La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.
 - Nella demolizione di strutture metalliche é tassativamente vietato il lavoro degli operai sulle strutture da demolire, questi dovranno servirsi di appositi ponteggi, indipendenti da dette strutture. Salvo esplicita autorizzazione della Direzione (ferma restando nel caso la responsabilità dell'Appaltatore) sarà vietato altresì l'uso di esplosivo nonché ogni intervento basato su azioni di scalzamento al piede, ribaltamento per spinta o per trazione.
- Selezione e smaltimento di tutti i materiali di risulta a ditte attrezzate per la raccolta di materiali metallici, con oneri interamente a carico dell'Appaltatore;
 - In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo di materiali di risulta, sulle strutture da demolire o sulle opere provvisionali, in misura tale che si verifichino sovraccarichi o spinte pericolose. I materiali di demolizione dovranno perciò essere immediatamente allontanati, guidati mediante canali o trasportatori in basso con idonee apparecchiature e bagnati onde evitare il sollevamento di polvere. Risulterà in ogni caso assolutamente vietato il getto dall'alto dei materiali.
 - La presenza di eventuali membrane polimero-bituminose o strati in PVC destinati a barriera vapore dovranno essere rimossi a parte e non aggregati alle macerie inerti.

- L'appaltatore dovrà eseguire un'accurata pulizia dell'area di cantiere, e dovrà provvedere al trasporto a rifiuto a qualsiasi distanza di tutti materiali di risulta provenienti dalle rimozioni e dalle demolizioni, ovvero provvedendo all'accantonamento nei luoghi indicati dalla D.L., ubicati siti nell'ambito del territorio provinciale, dei materiali che l'Amministrazione volesse conservare.

Le demolizioni dovranno essere limitate alle parti e dimensioni prescritte. Ove per errore o per mancanza di cautele, puntellamenti ecc., tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'Appaltatore sarà tenuto a proprie spese al ripristino delle stesse, ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.

4.2.5. Rimozione di serramenti

Si intendono:

- Rimozione di tutti i serramenti esterni o interni di cui il progetto non prevede la conservazione, ivi incluso tutto il sistema di telai falsi, fissi e mobili, le parti murate a supporto e vetraggio.
- Riprese murarie ove necessario al fine di eliminare fori di staffe e di restituire la riquadratura muraria integra senza elementi tagliati, forati o sbeccati;
 - Prima di iniziare i lavori in argomento l'Appaltatore dovrà accertare con ogni cura la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire, disfare o rimuovere, al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza di mezzi ogni evenienza che possa comunque presentarsi. Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, le opere provvisorie, i mezzi d'opera, i macchinari, e l'impiego del personale.
 - Prima dell'avvio della rimozione dei serramenti l'Appaltatore procederà a rimuovere tutti i vetri e abbassarli alla quota di campagna per l'accatastamento temporaneo o per il carico su mezzo di trasporto alle pubbliche discariche.
 - L'appaltatore dovrà accertarsi che sia stato disconnesso la rete impiantistica elettrica di alimentazione dei meccanismo di eventuali apertura automatiche;
 - La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.
 - I serramenti, in caso di demolizione parziale, dovranno essere rimossi senza arrecare danno ai paramenti murari ovvero tagliando con mola abrasiva le zanche di ancoraggio del telaio o del falso telaio alla muratura medesima, senza lasciare elementi metallici o altre asperità in sporgenza dal filo di luce del vano.
 - Qualora la stazione appaltante intenda riutilizzare tutti o parte dei serramenti rimossi dovrà segnalare per iscritto, prima dell'inizio lavori, all'Appaltatore il numero, il tipo e la posizione degli stessi che, previa maggiorazione dei costi da quantificarsi per iscritto in formula preventiva, saranno rimossi integralmente e stoccati in luogo protetto dalle intemperie e dall'umidità di risalita o dagli urti, separatamente dagli altri in attesa di definizione della destinazione.
- Selezione e smaltimento di tutti i materiali di risulta a ditte attrezzate per lo smaltimento, con oneri interamente a carico dell'Appaltatore;
 - L'appaltatore dovrà eseguire un'accurata pulizia dell'area di cantiere, e dovrà provvedere al trasporto a rifiuto a qualsiasi distanza di tutti materiali di risulta provenienti dalle rimozioni e dalle demolizioni, ovvero provvedendo

all'accantonamento nei luoghi indicati dalla D.L., ubicati siti nell'ambito del territorio provinciale, dei materiali che l'Amministrazione volesse conservare.

4.2.6. Demolizione di pavimentazioni

Si intendono:

- Rimozione della pavimentazione di cui il progetto non prevede la conservazione, così da lasciare a nudo la struttura del solaio, ivi incluso tutta la pavimentazione di finitura e il massetto di posa.
 - Prima di attuare la demolizione della pavimentazione l'Appaltatore dovrà effettuare sondaggi anche parzialmente distruttivi atti a verificare la consistenza materica, le altezze e gli spessori in gioco al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza di mezzi ogni evenienza che possa comunque presentarsi. Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, le opere provvisorie, i mezzi d'opera, i macchinari, e l'impiego del personale.
 - La scelta delle attrezzature destinate alla demolizione del sottofondo dovrà tenere in considerazione la natura della struttura portante, la sua elasticità, l'innescò di vibrazioni e la presenza di apparecchiature di particolare carico concentrato gravanti sul solaio portante della partizione orizzontale ed essere così in grado d'affrontare in ogni stadio dei lavori tutte l'evenienze che possano presentarsi;
 - Qualora la polverosità dell'operazione risulti particolarmente evidente e le protezioni o il confinamento ambientale siano inefficaci l'appaltatore avrà cura di bagnare continuamente il materiale oggetto dell'operazione allo scopo di attenuarne la polverosità.
 - La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.
- Selezione e smaltimento di tutti i materiali di risulta a ditte attrezzate per la separazione delle armature dal calcestruzzo, con oneri interamente a carico dell'Appaltatore;
 - In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo di materiali di risulta.
 - I materiali di demolizione dovranno perciò essere immediatamente allontanati, guidati mediante canali o trasportati in basso con idonee apparecchiature e bagnati onde evitare il sollevamento di polvere. Risulterà in ogni caso assolutamente vietato il getto dall'alto dei materiali.
 - La presenza di eventuali membrane polimero-bituminose o strati in PVC destinati a barriera vapore dovranno essere rimossi a parte e non aggregati alle macerie inerti.
 - L'appaltatore dovrà eseguire un'accurata pulizia dell'area di cantiere, e dovrà provvedere al trasporto a rifiuto a qualsiasi distanza di tutti materiali di risulta provenienti dalle rimozioni e dalle demolizioni, ovvero provvedendo all'accantonamento nei luoghi indicati dalla D.L., ubicati siti nell'ambito del territorio provinciale, dei materiali che l'Amministrazione volesse conservare.

Le demolizioni dovranno essere limitate alle parti e dimensioni prescritte. Ove per errore o per mancanza di cautele, puntellamenti ecc., tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'Appaltatore sarà tenuto a proprie spese al ripristino delle stesse, ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.

4.2.7. Demolizioni e rimozione di elementi vari

Le soluzioni di progetto prevedono:

- Rimozione di cordoli in materiale lapideo od in elementi prefabbricati artificiali e masselli di cls, di qualsiasi sezione e lunghezza;
- Rimozione della segnaletica verticale ad esclusione di quelli che si intendono conservare, secondo le indicazioni di progetto e della D.L.;
- Rimozione di pozzetti, ad esclusione di quelli che si intendono conservare, secondo le indicazioni di progetto e della D.L., nei limiti e con le modalità di cui alla normativa generale e locale vigente e sentito il parere della locale autorità di bacino, nei casi di competenza;
 - Prima di attuare la demolizione l'Appaltatore dovrà effettuare sondaggi anche parzialmente distruttivi atti a verificare la consistenza materica, le altezze e gli spessori in gioco al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza di mezzi ogni evenienza che possa comunque presentarsi. Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, le opere provvisorie, i mezzi d'opera, i macchinari, e l'impiego del personale.
 - La scelta delle attrezzature destinate alla demolizione del sottofondo dovrà tenere in considerazione la natura del luogo e delle strutture vicine ed essere così in grado d'affrontare in ogni stadio dei lavori tutte le evenienze che possano presentarsi;
 - Qualora la polverosità dell'operazione risulti particolarmente evidente e le protezioni o il confinamento ambientale siano inefficaci l'appaltatore avrà cura di bagnare continuamente il materiale oggetto dell'operazione allo scopo di attenuarne la polverosità.
 - La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.
- Selezione e smaltimento di tutti i materiali di risulta a ditte attrezzate per la separazione delle armature dal calcestruzzo, con oneri interamente a carico dell'Appaltatore;
 - In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo di materiali di risulta.
 - I materiali di demolizione dovranno perciò essere immediatamente allontanati, guidati mediante canali o trasportatori in basso con idonee apparecchiature e bagnati onde evitare il sollevamento di polvere.
 - La presenza di eventuali membrane polimero-bituminose o strati in PVC destinati a barriera vapore dovranno essere rimossi a parte e non aggregati alle macerie inerti.
 - L'appaltatore dovrà eseguire un'accurata pulizia dell'area di cantiere, e dovrà provvedere al trasporto a rifiuto a qualsiasi distanza di tutti i materiali di risulta provenienti dalle rimozioni e dalle demolizioni, ovvero provvedendo all'accantonamento nei luoghi indicati dalla D.L., ubicati siti nell'ambito del territorio provinciale, dei materiali che l'Amministrazione volesse conservare.

Le demolizioni dovranno essere limitate alle parti e dimensioni prescritte. Ove per errore o per mancanza di cautele, tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'Appaltatore sarà tenuto a proprie spese al ripristino delle stesse, ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.

4.2.8. Rimozione di accessori di ogni genere

Rimozione di attrezzature di ogni genere, si prevede:

- Rimozione di apparecchi ed attrezzature presenti e da rimuovere, incluso lo smontaggio la pulizia e l'ideale accatastamento all'interno del cantiere per l'eventuale riposizionamento e/o smaltimento in discarica secondo indicazioni della D.L.;
 - Prima di iniziare i lavori in argomento l'Appaltatore dovrà accertare con ogni cura la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire, disfare o rimuovere, al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza di mezzi ogni evenienza che possa comunque presentarsi. Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, le opere provvisorie, i mezzi d'opera, i macchinari, e l'impiego del personale.
 - Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte tutte le eventuali erogazioni, nonché gli attacchi e gli sbocchi di qualunque genere; dovranno altresì essere vuotati tubi e serbatoi..
 - La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza
- L'appaltatore dovrà provvedere al trasporto a rifiuto a qualsiasi distanza di tutti materiali di risulta provenienti dalle sostituzioni, ovvero provvedendo all'accantonamento nei luoghi indicati dalla D.L., ubicati siti nell'ambito del territorio provinciale, dei materiali che l'Amministrazione volesse conservare.

Le rimozioni dovranno essere limitate alle parti prescritte. Ove per errore o per mancanza di cautele, puntellamenti ecc., tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'Appaltatore sarà tenuto a proprie spese al ripristino delle stesse, ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.

4.2.9. Demolizione pavimentazione bituminosa

Demolizione pavimentazione bituminosa, si prevede:

- Demolizione dell'attuale pavimentazione per tutto lo spessore dello strato di usura, binder e strati di base di qualsiasi spessore con mezzi meccanici adeguati in modo tale da non danneggiare le strutture adiacenti:
 - Prima di attuare la demolizione della pavimentazione l'Appaltatore dovrà effettuare sondaggi anche parzialmente distruttivi atti a verificare la consistenza materica, le altezze e gli spessori in gioco al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza di mezzi ogni evenienza che possa comunque presentarsi. Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, le opere provvisorie, i mezzi d'opera, i macchinari, e l'impiego del personale.
 - La scelta delle attrezzature destinate alla demolizione della pavimentazione dovrà tenere in considerazione la natura del luogo e delle strutture vicine ed essere così in grado d'affrontare in ogni stadio dei lavori tutte l'evenienze che possano presentarsi;
 - Prima di dare inizio alle demolizioni, l'Appaltatore accerterà che siano interrotte l'erogazioni agli impianti d'elettricità, acqua, gas esistenti nel sottosuolo ed accerterà le condizioni che influiscono sugli scavi parziali necessari per eseguire le nuove fondazioni.
 - La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.
- Selezione e smaltimento di tutti i materiali di risulta a ditte attrezzate per la separazione delle armature dal calcestruzzo, con oneri interamente a carico dell'Appaltatore;
 - In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo di materiali di risulta.

- I materiali di demolizione dovranno perciò essere immediatamente allontanati, guidati mediante canali o trasportatori in basso con idonee apparecchiature e bagnati onde evitare il sollevamento di polvere.
- La presenza di eventuali membrane polimero-bituminose o strati in PVC destinati a barriera vapore dovranno essere rimossi a parte e non aggregati alle macerie inerti.
- L'appaltatore dovrà eseguire un'accurata pulizia dell'area di cantiere, e dovrà provvedere al trasporto a rifiuto a qualsiasi distanza di tutti materiali di risulta provenienti dalle rimozioni e dalle demolizioni, ovvero provvedendo all'accantonamento nei luoghi indicati dalla D.L., ubicati siti nell'ambito del territorio provinciale, dei materiali che l'Amministrazione volesse conservare.

Le demolizioni dovranno essere limitate alle parti e dimensioni prescritte. Ove per errore o per mancanza di cautele, puntellamenti ecc., tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'Appaltatore sarà tenuto a proprie spese al ripristino delle stesse, ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.

4.2.10. Scarificazione di pavimentazioni esistenti

Ripristino pavimentazione esistente, si prevede:

- Fresatura meccanica atta a ridurre la quota del piano viabile e ad eliminare tratti ammalorati di superficie variabile, eseguita con idonei macchinari semoventi con sistema di intervento a freddo, per profondità di lavorazione variabili secondo progetto.
- Eliminazione di polveri e/o fumo durante tutta la lavorazione mediante l'impiego di idonei apparecchi e pulizia del fondo stradale che, ad intervento avvenuto, dovrà risultare perfettamente transitabile anche senza ulteriori trattamenti.
- Pulizia del piano d'appoggio e spruzzatura di emulsione bituminosa al 55 % in ragione di 1 kg/m²;
- Strato di collegamento di spessore cm7 in conglomerato bituminoso semiaperto (Binder) costituito da materiale litoide assortito a granulometria passante fino a 3 cm e da bitume puro in ragione del 4-5% del peso degli inerti, secondo le norme di C.N.R., steso con vibrofinitrice e rullato a caldo; (Pacchetto tipo 3)
- Pulizia del piano d'appoggio e spruzzatura di emulsione bituminosa al 55 % in ragione di 0.7 kg/m²;
- Strato di usura di spessore cm 3 in conglomerato bituminoso drenante e fonoassorbente costituito da idonea miscela granulometrica di pietrischetto, graniglia basaltica, sabbia e additivo, impastato con bitume a caldo in apposito impianto centralizzato, posto in opera con macchina vibrofinitrice, costipato con rulli gommati e lisci.

4.2.11. Rimozione delle aiuole esistenti compresa la vegetazione presente

Rimozione della vegetazione esistente:

- Rimozione degli arbusti presenti.
- Rimozione della vegetazione presente.
- Fresatura meccanica di cordoli o di altri elementi necessari ad arrivare al piano di progetto.

4.2.12. Fresatura di strati in conglomerato bituminoso

La fresatura della sovrastruttura per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

Potranno essere eccezionalmente impiegate anche attrezzature tradizionali quali ripper, escavatore, demolitori, ecc., a discrezione della D.L. ed a suo insindacabile giudizio.

Nel corso dei lavori la D.L. potrà richiedere la sostituzione delle attrezzature anche quando le caratteristiche granulometriche risultino idonee per il loro reimpiego in impianti di riciclaggio.

La superficie dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possano compromettere l'aderenza delle nuove stese da porre in opera (questa prescrizione non è valida nel caso di demolizione integrale degli strati bituminosi).

L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla D.L.

Qualora questi dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o in eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'Impresa è tenuta a darne immediatamente comunicazione al Direttore dei Lavori o ad un suo incaricato che potranno autorizzare la modifica delle quote di scarifica.

Il rilievo dei nuovi spessori dovrà essere effettuato in contraddittorio.

Lo spessore della fresatura dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del cavo.

La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali o subcorticali dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazze rotanti e/o dispositivi aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito.

Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature.

Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano di attacco in legante bituminoso

4.2.13. Demolizione e rimozione di manufatti vari

Demolizioni e rimozione, le soluzioni di progetto prevedono:

- Rimozione di cordoli in materiale lapideo od in elementi prefabbricati artificiali e masselli di cls, di qualsiasi sezione e lunghezza;
- Rimozione della segnaletica verticale ad esclusione di quelli che si intendono conservare, secondo le indicazioni di progetto e della D.L.;
- Rimozione di pozzetti, ad esclusione di quelli che si intendono conservare, secondo le indicazioni di progetto e della D.L., nei limiti e con le modalità di cui alla normativa generale e locale vigente e sentito il parere della locale autorità di bacino, nei casi di competenza;
 - Prima di attuare la demolizione l'Appaltatore dovrà effettuare sondaggi anche parzialmente distruttivi atti a verificare la consistenza materica, le altezze e gli spessori in gioco al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza di mezzi ogni evenienza che possa comunque presentarsi. Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, le opere provvisorie, i mezzi d'opera, i macchinari, e l'impiego del personale.
 - La scelta delle attrezzature destinate alla demolizione del sottofondo dovrà tenere in considerazione la natura del luogo e delle strutture vicine ed essere così in grado d'affrontare in ogni stadio dei lavori tutte l'evenienze che possano presentarsi;
 - Qualora la polverosità dell'operazione risulti particolarmente evidente e le protezioni o il confinamento ambientale siano inefficaci l'appaltatore avrà cura di bagnare continuamente il materiale oggetto dell'operazione allo scopo di attenuarne la polverosità.

- La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.
- Selezione e smaltimento di tutti i materiali di risulta a ditte attrezzate per la separazione delle armature dal calcestruzzo, con oneri interamente a carico dell'Appaltatore;
 - In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo di materiali di risulta.
 - I materiali di demolizione dovranno perciò essere immediatamente allontanati, guidati mediante canali o trasportatori in basso con idonee apparecchiature e bagnati onde evitare il sollevamento di polvere.
 - La presenza di eventuali membrane polimero-bituminose o strati in PVC destinati a barriera vapore dovranno essere rimossi a parte e non aggregati alle macerie inerti.
 - L'appaltatore dovrà eseguire un'accurata pulizia dell'area di cantiere, e dovrà provvedere al trasporto a rifiuto a qualsiasi distanza di tutti materiali di risulta provenienti dalle rimozioni e dalle demolizioni, ovvero provvedendo all'accantonamento nei luoghi indicati dalla D.L., ubicati siti nell'ambito del territorio provinciale, dei materiali che l'Amministrazione volesse conservare.

Le demolizioni dovranno essere limitate alle parti e dimensioni prescritte. Ove per errore o per mancanza di cautele, tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'Appaltatore sarà tenuto a proprie spese al ripristino delle stesse, ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.

4.2.14. Normativa applicabile

Si intendono applicate le seguenti norme:

- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 - recante "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro."
- "Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n. 106 "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D. Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 "Norme in materia ambientale"
- D.M. 1.4.98, n. 145 "Definizione del modello e dei contenuti del formulario di accompagnamento dei rifiuti ai sensi dell' art. 15 del D.Lgs. 22/97 (aggiornato con le modifiche disposte dalla direttiva ministeriale 9 aprile 2002)"
- Circolare 4 agosto 1998, n. GAB/DEC/812/98 "Esplicativa sulla compilazione dei registri di carico scarico dei rifiuti e dei formulari di accompagnamento dei rifiuti trasportati individuati, rispettivamente, dal decreto ministeriale 1° aprile 1998, n. 145, e dal decreto ministeriale 1° aprile 1998, n. 148"

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

4.2.15. Modalità di esecuzione

L'Appaltatore, in conformità con i grafici ed altri allegati di progetto e di contratto e nel rispetto del capitolato e disciplinare tecnico, provvede a tutti i trasporti, a qualunque distanza, con qualunque mezzo ed in qualunque condizione, sia all'interno che all'esterno del cantiere, e provvede in particolare al trasporto a discarica autorizzata di tutti i materiali sia di risulta, che comunque presenti in cantiere all'atto della presa in consegna e durante tutto il periodo dei lavori, secondo quanto indicato dalla DL.

Le operazioni di trasporto includono sempre l'onere di carico su automezzo e successivo scarico nel sito di destinazione.

L'Appaltatore deve provvedere ai materiali di consumo degli automezzi ed alla mano d'opera del conducente.

Deve provvedere inoltre al carico sui mezzi ed al trasporto a discarica a qualsiasi distanza, e deve accollarsi i diritti di discarica.

I mezzi di trasporto debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche, assicurati come per legge, tasse pagate.

E' vietato l'uso di mezzi per i quali sia scaduto il termine per l'effettuazione del collaudo, pur se richiesto e non ancora effettuato per ritardi non imputabili all'Appaltatore.

Il trasporto deve avvenire presso discariche autorizzate a seconda della tipologia del materiale da smaltire (ordinario, speciale, tossico-nocivo, etc).

Salvo diverse indicazioni di contratto, tutti gli oneri di discarica restano a carico dell'Appaltatore, inclusi nei prezzi di elenco relativi al trasporto a discarica (in caso di appalto a misura) ovvero nel prezzo a forfait globale (nel caso di appalto a corpo).

L'Appaltatore, in mancanza di diverse specifiche indicazioni di progetto, deve provvedere al trasporto e alla sistemazione nell'ambito del cantiere del materiale riutilizzabile proveniente dagli scavi o dalle demolizioni, ed al trasporto a discarica di quello non riutilizzabile.

L'Appaltatore deve altresì provvedere all'accantonamento provvisorio, per tutto il tempo necessario, del materiale proveniente dagli scavi in siti intermedi, ove tale operazione si rendesse necessaria in relazione alle esigenze operative del cantiere o alle esigenze di sicurezza o nel caso in cui accantonamenti intermedi del materiale si rendessero necessarie per esigenze tecniche specifiche, quali ad esempio la formazione dei rilevati a strati successivi.

4.2.16. Oneri e norme di misurazione

Demolizioni e rimozioni

Salvo diversa prescrizione le opere da demolire e/o rimuovere saranno valutate a cubatura, superficie o sviluppo lineare nella condizione ante-operam (prima di dare luogo alle lavorazioni) ovvero a corpo secondo quanto indicato nell'elenco prezzi.

Le voci di Elenco prezzi per demolizioni e/o rimozioni oltre a quanto indicato nei precedenti paragrafi comprendono tutti gli oneri provvisori per mezzi d'opera, l'impiego di personale e per l'adozione di qualsiasi tecnica di esecuzione delle demolizioni e rimozioni stesse.

E' compensato altresì dai prezzi stessi, l'onere per l'adozione di ogni accorgimento affinché l'esecuzione delle demolizioni avvenga in tutta sicurezza (ponteggi, stuoie, barriere, ripari, segnalazioni diurne e notturne, ecc.) sia nei riguardi del personale dipendente dell'Appaltatore che di Terzi.

Nei prezzi delle voci di Elenco Prezzi è compreso il carico, trasporto e scarico in discariche autorizzate, compreso l'onere per il conferimento del materiale alla discarica.

Nel caso in cui le lavorazioni inerenti demolizioni e/o rimozioni siano eseguite, su ordine dalla Direzione Lavori, con recupero del materiale riutilizzabile mediante ogni accorgimento e mezzo d'opera atto al recupero stesso, la pulitura dei materiali per renderli di nuovo idonei al reimpiego, il trasporto e l'accatastamento degli stessi nei luoghi indicati dalla Committente nell'ambito del cantiere, sono previste in elenco le specifiche voci di prezzo che compensano, oltre ai precedenti, anche gli oneri di cui al precedente comma.

4.3. Movimenti di terra

4.3.1. Criteri generali

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, devono essere eseguiti secondo i disegni di progetto e tenendo conto della relazione geologica e geotecnica, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla DL.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore deve procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore deve, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della DL) ad altro impiego nei lavori, devono essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche, ovvero su aree che l'Appaltatore deve provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse devono essere depositate in luogo adatto, accettato dalla DL, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non devono essere di danno ai lavori ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La DL può fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

L'Appaltatore è tenuto, in sede di compilazione del verbale di consegna dei lavori, od al massimo entro 30 giorni dalla consegna stessa, ad effettuare il rilievo del terreno redigendo i piani quotati ed i profili longitudinali e trasversali che saranno verificati in contraddittorio con la Direzione dei lavori, e verranno sottoscritti dalle parti.

Nell'esecuzione delle opere di scavo, l'Appaltatore deve attenersi scrupolosamente alle seguenti prescrizioni:

- devono essere predisposte opportune vie di scarico per l'allontanamento delle acque meteoriche al fine di evitare il rischio di franamento delle scarpate;
- gli scavi devono essere segnalati con idonei cartelli;
- vanno usate particolari cautele nel prosciugamento di scavi in presenza di acqua;
- va accertata la non presenza di gas nocivi prima di scendere in pozzi o scavi già iniziati.

Sono considerati come scavi a sezione obbligata anche quelli per dar luogo alle fogne.

E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle opere successive prima che la DL abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni. I piani di fondazione devono essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, devono, a richiesta della DL, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze..

L'appaltatore prima di eseguire gli scavi o gli sbancamenti previsti deve verificare la presenza di eventuali scavi precedenti, tubazioni di acqua, gas e fognature, cavi elettrici e telefonici, cavità sotterranee, ecc., eventualmente non indicati (o erroneamente indicati) negli elaborati progettuali esecutivi, in modo da potere impiegare i mezzi idonei per l'esecuzione dei lavori in appalto.

Il cantiere dovrà essere delimitato da recinzione in rete metallica fissata con paletti di ferro o legno, infissi nel terreno o in plinti in calcestruzzo.

Durante i lavori deve essere assicurata nei cantieri la viabilità delle persone e dei veicoli.

Le rampe di accesso al fondo degli scavi di splateamento o di sbancamento devono avere una carreggiata solida, atta a resistere al transito dei mezzi di trasporto di cui è previsto l'impiego, ed una pendenza adeguata alla possibilità dei mezzi stessi.

La larghezza delle rampe deve essere tale da consentire un franco di almeno 70 cm, oltre la sagoma di ingombro del veicolo. Qualora nei tratti lunghi il franco sia limitato ad un solo lato, devono essere realizzate piazzole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a 20,00 m lungo l'altro lato.

I viottoli e le scale con gradini ricavati nel terreno o nella roccia devono essere provvisti di parapetto nei tratti prospicienti il vuoto quando il dislivello superi i 2,00 m.

Le alzate dei gradini ricavati in terreno friabile devono essere sostenute, ove occorra, con tavole e paletti robusti.

Alle vie di accesso ed ai punti pericolosi non proteggibili devono essere apposte segnalazioni opportune e devono essere adottate le precauzioni necessarie per evitare la caduta di gravi dal terreno a monte dei posti di lavoro.

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per lo smacchiamento generale della zona interessata dai lavori, ivi incluso il taglio di alberi, siepi e l'estirpazione di eventuali ceppaie.

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per l'esaurimento delle acque superficiali o di infiltrazione concorrenti nei cavi e l'esecuzione di opere provvisoriale per lo scolo e la deviazione preventiva di esse dalle sedi stradali o dal cantiere, in generale.

Quando si eseguono lavori entro pozzi, fogne, cunicoli, camini e fosse in genere, devono essere adottate idonee misure contro i pericoli derivanti dalla presenza di gas o vapori tossici, asfissianti, infiammabili o esplosivi, specie in rapporto alla natura geologica del terreno che possono dar luogo ad infiltrazione di sostanze pericolose.

Quando sia accertata o sia da temere la presenza di gas tossici, asfissianti o l'irrespirabilità dell'aria ambiente e non sia possibile assicurare un'efficiente aerazione ed una completa bonifica, i lavoratori devono essere provvisti di apparecchi respiratori, ed essere muniti di cintura di sicurezza con bretelle passanti sotto le ascelle collegate a funi di salvataggio, le quali devono essere tenute all'esterno dal personale addetto alla sorveglianza. Questo deve mantenersi in continuo collegamento con gli operai all'interno ed essere in grado di sollevare prontamente all'esterno il lavoratore colpito dai gas. Possono essere adoperate le maschere respiratorie, in luogo di autorespiratori, solo quando, accertate la natura e la concentrazione dei gas o vapori nocivi o asfissianti, esse offrano garanzia di sicurezza e sempreché sia assicurata un'efficace e continua aerazione.

Quando è stata accertata la presenza di gas infiammabili o esplosivi, deve provvedersi alla bonifica dell'ambiente mediante idonea ventilazione; deve inoltre vietarsi, anche dopo la bonifica, se siano da temere emanazioni di gas pericolosi, l'uso di apparecchi a fiamma, di corpi incandescenti e di apparecchi comunque suscettibili di provocare fiamme o surriscaldamenti atti ad incendiare il gas.

Nei casi sopra previsti i lavoratori devono operare in abbinamento nell'esecuzione dei lavori.

È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi, soprattutto se privi delle necessarie armature, in quanto il materiale accumulato può esercitare pressioni tali da provocare frane. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

L'appaltatore dopo l'esecuzione degli scavi non può iniziare l'esecuzione delle opere, prima che la direzione dei lavori abbia verificato la rispondenza geometrica degli scavi o sbancamenti alle prescrizioni del progetto esecutivo e l'eventuale successiva verifica geologica e geotecnica del terreno di fondazione.

L'Appaltatore deve provvedere al riempimento con pietre e con murature o con terra pilonata (secondo quanto dispone la DL) delle parti di scavo che risultano eseguite in eccedenza agli ordini ricevuti.

Qualora per l'incoerenza delle materie, oppure per la profondità e l'altezza degli scavi o quando lo scavo debba essere effettuato al disotto dell'acqua sorgiva o sia comunque soggetto a riempirsi d'acqua gli scavi, sia a sezione aperta che a sezione obbligata, devono essere solidamente puntellati e sbatacchiati con robuste armature in modo da assicurare contro ogni pericolo le persone e le cose, ed impedire smottamenti di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature. Le pareti armate devono essere assicurate con tiranti saldamente fissati a traversoni disposti sopra la bocca degli scavi.

Col procedere dei lavori l'Appaltatore può recuperare le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera; tuttavia, le armature che, a giudizio della DL, non possono essere tolte senza pericolo o danno per il lavoro, devono es-

sere abbandonate, restando stabilito che nessun compenso spetta per queste all'Appaltatore.

L'Appaltatore responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla DL.

4.3.2. Scavi e movimenti di terra

Si intendono:

- Scavi e più precisamente:
 - Scavo di sbancamento e a sezione obbligata sino alla quota, di posa del sottofondo in cls dei vespai e delle fondazioni eseguito con mezzi meccanici, e successiva regolarizzazione del fondo;
 - Scavo di sbancamento nelle aree esterne sino alla quota di progetto del sottofondo delle pavimentazioni;
 - Selezione del materiale di scavo ed accantonamento dello stesso su aree chiuse;
 - Trasporto nell'ambito del cantiere, anche a più riprese con accantonamenti intermedi, secondo le esigenze di organizzazione del cantiere, del programma esecutivo dei lavori, del materiale destinato al riutilizzo.
 - Carico su automezzo e trasporto a discarica autorizzata del materiale di risulta salvo quelli destinati al riutilizzo;
 - Espletamento delle pratiche di smaltimento del materiale di risulta, ivi incluse le analisi e relative certificazioni, ove previste dalla vigente normativa, attestanti la classe del rifiuto, e pagamento degli oneri di discarica.
 - Nella fase di demolizione deve essere fatto esplicito divieto di avvicinarsi alla base della parete di scavo con opportune recinzioni e segnalazioni; la successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.
- Formazione di rilevato per modellazione dei piani esterni, e precisamente:
 - Compattazione meccanica del fondo dello scavo;
 - Formazione di rilevato con materiale proveniente dagli scavi, secondo le sagome di progetto, sino alla quota di posa dei sottofondi delle pavimentazioni o altre sistemazioni superficiali, posato, se necessario bagnato, e compattato a strati non superiori a cm 30;
 - Rinterri dell'eccesso di scavo delle strutture di fondazione, e compattazione del materiale con materiale proveniente dagli scavi, sino alla quota di posa dei sottofondi delle pavimentazioni o altre sistemazioni superficiali, posato, se necessario bagnato, e compattato a strati non superiori a cm 30.
 - L'Appaltatore, prima di destinare i materiali di scavo al riutilizzo per i rilevati, ne chiederà autorizzazione alla D.L., che indicherà quali partite di materiale utilizzare per prime e su quali rilevati.

L'Appaltatore eseguirà inoltre tutti gli scavi di natura provvisoria, anche se non strettamente necessari in relazione alle geometrie delle opere e manufatti, ma derivanti, secondo giudizio della DL, da esigenze di sicurezza, di tempistica dei lavori, o semplicemente di opportunità al fine di garantire la gestione ottimale del cantiere, anche in relazione alle attività poste in essere dall'Amministrazione o da altri soggetti nelle aree limitrofe.

Nel caso di opere provvisorie l'Appaltatore è tenuto al ripristino dei luoghi.

4.3.2.1. Scavi di sbancamento

Sono così denominati i movimenti terra di grande entità eseguiti generalmente all'aperto senza particolari limitazioni sia fuori che in acqua, ovvero gli scavi non chiusi ed occorrenti per:

- apertura della sede stradale;
- apertura dei piazzali e delle opere accessorie;
- gradonature di ancoraggio dei rilevati su pendenze superiori al 20%;
- bonifica del piano di posa dei rilevati;
- spianamento del terreno;
- impianto di opere d'arte;
- taglio delle scarpate di trincee o rilevati;
- formazione o approfondimento di cunette, di fossi e di canali.

4.3.2.2. Scavi di fondazione

Sono così denominati gli scavi chiusi da pareti, di norma verticali o subverticali, riproducenti il perimetro dell'opera, effettuati al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno lungo il perimetro medesimo.

Questo piano sarà determinato, a giudizio della D.L., o per l'intera area di fondazione o per più parti in cui questa può essere suddivisa, a seconda sia dell'accidentalità del terreno, sia delle quote dei piani finiti di fondazione.

Gli scavi saranno, a giudizio insindacabile della D.L., spinti alla necessaria profondità, fino al rinvenimento del terreno avente la capacità portante prevista in progetto.

I piani di fondazione saranno perfettamente orizzontali o disposti a gradoni con leggera pendenza verso monte per quelle opere che ricadessero sopra falde inclinate; le pareti saranno verticali od a scarpa.

Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpa aventi la pendenza minore di quella prevista, ma in tal caso, non sarà computati né il maggiore scavo di fondazione e di sbancamento eseguito di conseguenza né il conseguente maggior volume di riempimento.

E' vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature o ai getti prima che la D.L. abbia verificato ed accettato i piani di fondazione.

L'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, al riempimento con materiali idonei dei vuoti residui degli scavi di fondazione intorno alle murature ed al loro costipamento fino alla quota prevista.

Per gli scavi di fondazione si applicheranno le norme previste dal D.M. 11/3/1988 (S.O. alla G.U. 1/6/1988 n. 127; Circ. Serv. Tecnico Centrale LL. PP. del 24/09/1988 n° 30483) e successivi aggiornamenti.

Gli scavi di fondazione saranno considerati scavi subacquei, solo se eseguiti a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante a cui si stabilizzano le acque eventualmente esistenti nel terreno.

Gli esaurimenti d'acqua dovranno essere eseguiti con i mezzi più opportuni per mantenere costantemente asciutto il fondo dello scavo e tali mezzi dovranno essere sempre in perfetta efficienza, nel numero e con le portate e le prevalenze necessarie e sufficienti per garantire la continuità del prosciugamento.

Resta comunque inteso che, nell'esecuzione di tutti gli scavi, l'Impresa dovrà provvedere di sua iniziativa ed a sua cura e spese, ad assicurare il naturale deflusso delle acque che si riscontrassero scorrenti sulla superficie del terreno, allo scopo di evitare che esse si versino negli scavi.

Provvederà, a sua cura e spesa, a togliere ogni impedimento, ogni causa di rigurgito che si opponesse così al regolare deflusso delle acque, anche ricorrendo alla apertura di canali fagatori; analogamente l'Impresa dovrà adempiere agli obblighi previsti dalle leggi (Legge 10/5/1976 n. 319 e successivi aggiornamenti ed integrazioni, leggi regionali emanate in applicazione della citata legge) in ordine alla tutela delle acque dall'inquinamento, all'espletamento delle pratiche per l'autorizzazione allo scarico nonché all'eventuale trattamento delle acque.

4.3.2.3. Scavi per posa condotte.

Gli scavi per la posa di condotte dovranno essere spinti per non meno di 10/12 cm oltre le profondità indicate dai profili esecutivi, e ciò per consentire la stesa di uno strato di sabbia per la creazione del letto di posa delle tubazioni.

I terreni di risulta dagli scavi su strade asfaltate e bianche, saranno portati a rifiuto nelle pubbliche discariche a cura e spese dell'Impresa e dovranno essere sostituiti con sabbia il cui prezzo verrà compensato a metro cubo con i prezzi di elenco.

Per dare luogo alla continuità del transito in genere, l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese alle necessarie segnalazioni le quali di notte dovranno essere luminose (sono vietati i segnali a fiamma libera) e all'occorrenza custodite. L'Impresa inoltre dovrà installare a sua cura e spese le segnalazioni verticali, orizzontali e semaforiche, che saranno prescritte dalla Direzione dei Lavori o da Enti Concessionari. Dovranno essere posate, sorvegliate, mantenute in efficienza a cura e spese dell'Impresa sia sui tratti interessati dai lavori che in tutte le altre aree dove verrà disposta l'installazione delle stesse.

L'Impresa si assumerà la completa responsabilità di eventuali danni a persone e cose derivanti dalla mancata o insufficiente osservanza delle prescrizioni o cautele necessarie. Fino al definitivo ripristino delle sedi viabili l'Impresa è tenuta ad installare tutte le segnalazioni, in numero e qualità, secondo quanto previsto dal nuovo codice della strada.

Prima di dare luogo all'inizio dei lavori l'Impresa deve ottenere l'approvazione da parte della Direzione dei Lavori ed anche il preventivo consenso, per quanto di sua pertinenza dalle autorità competenti e dai privati proprietari per ciò che riguarda la manomissione di strade, piazze, aree pubbliche e private anche se per occupazione provvisoria ed attenersi alle prescrizioni degli stessi. Se previsto l'insediamento di tubazioni nella sede stradale l'Impresa dovrà procedere alla formazione degli scavi per tratti brevi disponendo e concentrando i mezzi d'opera in modo da rendere minimo, per ogni singolo tratto, il tempo di permanenza con scavo aperto. Lo sviluppo di tali tratti verrà indicato di volta in volta dalla Direzione dei Lavori.

La demolizione del manto stradale flessibile dovrà avvenire esclusivamente mediante l'impiego di fresatura meccanica e potrà essere consentito il riutilizzo dei materiali bituminosi frantumati e provvisoriamente accantonati in luoghi da reperire a cura e spese dell'Impresa. Qualora la natura del terreno di posa richiedesse la formazione di platea continua in calcestruzzo armato per il sostegno delle condotte l'Impresa è tenuta a procedere rispettando le seguenti fasi di avanzamento:

- apertura di scavo per un tratto corrispondente alla produzione giornaliera;
- getto in opera nella stessa giornata della platea (sono escluse soluzioni alternative che prevedano elementi prefabbricati) la quale sarà compensata a parte ed avrà uno spessore minimo di cm. 15;
- posa in opera della condotta non prima di 24 ore dalla ultimazione del getto;
- ricalzo e copertura della condotta, da effettuarsi nello stesso giorno della posa con sabbia, fino a 50 cm al di sotto del piano viabile finito;
- apertura nella stessa giornata di posa della condotta di un ulteriore tratto e getto della platea;
- posa della condotta dopo 24 ore di maturazione.

Si procederà in tal guisa fino alla completa ultimazione dei lavori di posa e senza soluzione di continuità.

La stesura del binder per la larghezza corrispondente degli scavi sarà eseguita nel più breve termine possibile.

Per particolari esigenze la Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di ordinare l'immediato ripristino dei pavimenti flessibili.

L'Impresa è tenuta a provvedere alle riprese successive dei basamenti stradali e degli asfalti, che si verificassero necessarie per avvallamenti ed assestamenti in genere fino all'assestamento definitivo. A tal proposito si ricorda che, ogni qualvolta la Stazione Appaltante ravviserà la necessità di ricorrere a ripristini, ne darà immediata informazione tramite fax, o raccomandata a RR nei casi meno urgenti, all'Impresa invitandola ad intervenire. Trascorso il termine di 5 giorni dall'avviso senza che l'Impresa sia intervenuta, l'amministrazione potrà far eseguire i lavori ad altre Imprese, con facoltà di rivalsa delle spese relative nel successivo stato di avanzamento e certificato di pagamento emesso a favore dell'Appaltatore. Egualmente saranno trattenute somme per interventi urgenti che si dovessero disporre senza poter avvisare l'Impresa.

L'Appaltatore è obbligato in particolare ad attenersi scrupolosamente alle disposizioni emanate per il tramite della Direzione dei Lavori dai vari Enti investiti della sorveglianza e manutenzione delle strade interessate ai lavori.

Per gli attraversamenti subalvei di fossi o di canali l'Impresa dovrà provvedere a tutte quelle opere di difesa da ritenersi necessarie affinché il piano di posa della condotta o l'eventuale sifone di attraversamento non generi travenazioni e non venga minimamente alterato il profilo del corso d'acqua. Le opere di difesa dovranno essere studiate in modo tale da assicurare il regolare deflusso delle acque.

Dei relativi oneri derivanti ed incontrati, compresi quelli per la sistemazione dei fondi e delle scarpate in modo da rimettere tutto in pristino stato, l'Impresa dovrà tenere debito conto nel formulare il prezzo unitario a metro lineare con il quale verrà pagata la condotta.

Tutte le pareti laterali degli scavi dovranno essere sostenute con armature a cassa chiusa o in casi particolari blindate con travi guida metalliche a semplice o doppio binario da infiggere nel terreno atte a ricevere i pannelli scorrevoli, qualora la profondità dello scavo superi 150 cm. Gli oneri per l'armamento degli scavi sono compresi nel prezzo a metro cubo con cui viene compensato lo scavo.

4.3.2.4. Sistemazione di strade, accessi e ripristino passaggi

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la sistemazione delle strade e dei collegamenti esterni ed interni, la collocazione, se necessario, di ponticelli, andatoie, rampe, scalette di adeguata portanza e sicurezza.

Prima di dare inizio ai lavori di sistemazione, varianti, allargamenti ed attraversamenti di strade esistenti, l'impresa è tenuta ad informarsi se eventualmente nelle zone nelle quali ricadono i lavori stessi esistono cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, gasdotti, fognature). In caso affermativo l'impresa dovrà comunicare agli enti proprietari di dette opere (Enel, Telecom., P.T., comuni, consorzi, società, ecc.) la data presumibile dell'esecuzione dei lavori nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità, ecc.) necessari al fine di eseguire tutti i lavori con quelle cautele opportune per evitare danni alle opere su accennate.

Il maggior onere al quale l'impresa dovrà sottostare per l'esecuzione dei lavori in dette condizioni si intende compreso e compensato con i prezzi di elenco.

Qualora, nonostante le cautele usate, si dovessero manifestare danni ai cavi o alle condotte, l'impresa dovrà procedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade che agli enti proprietari delle opere danneggiate oltretutto, naturalmente, alla direzione dei lavori.

Rimane stabilito che nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate l'unica responsabile rimane l'impresa, restando del tutto

estranea l'amministrazione e la direzione dei lavori da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale.

Fanno comunque carico all'amministrazione gli oneri relativi a spostamenti temporanei e/o definitivi di cavi o condotte che si rendessero necessari.

4.3.3. Rinterri e/o bonifiche

Per rinterri si intendono i lavori di:

- bonifica di zone di terreno non idoneo, al disotto del piano di posa di manufatti e rilevati, effettuata mediante sostituzione dei terreni esistenti con materiale idoneo;
- riempimento di scavi relativi a fondazioni, trincee, cunicoli, pozzetti, etc. eseguiti in presenza di manufatti;
- sistemazione superficiale eseguita con o senza apporto di materiale.

4.3.3.1. Bonifica

La bonifica del terreno di appoggio del rilevato, nell'accezione più generale, dovrà essere eseguita in conformità alle previsioni di progetto, ed ogni qualvolta nel corso dei lavori si dovessero trovare zone di terreno non idoneo e/o comunque non conforme alle specifiche di progetto.

Pertanto il terreno in sito, per la parte di scadenti caratteristiche meccaniche o contenente notevoli quantità di sostanze organiche, dovrà essere sostituito con materiale selezionato appartenente ai gruppi (CNR-UNI 10006):

- A1, A3 se proveniente da cave di prestito; nel caso in cui il materiale appartenga al gruppo A3, deve presentare un coefficiente di uniformità (D60/D10) maggiore o uguale a 7;
- A1, A2-4, A2-5, A3, se proveniente dagli scavi; il materiale appartenente al gruppo A3 deve presentare un coefficiente di uniformità (D60/D10) maggiore o uguale a 7;
- A2-6, A2-7, A4 e A5, se provenienti dagli scavi;

Il materiale A1, A3 dovrà essere messo in opera a strati di spessore non superiore a 40 cm (materiale sciolto) e compattato fino a raggiungere il 95% della massa volumica del secco massima ottenuta attraverso la prova di compattazione AASHO modificata (CNR 69 - 1978), (CNR 22 - 1972).

Per il materiale dei gruppi A2-4 e A2-5, gli strati dovranno avere spessore non superiore a 30 cm (materiale sciolto).

Per il materiale A2-6, A2-7, A4 e A5 i materiali devono essere posti in opera con condizioni meteorologiche tali da non comportare aumenti della umidità naturale della terra (assenza di pioggia, tempo secco, vento), con strati di spessore non superiore a 25 cm e dovranno essere opportunamente costipati per ottenere un CBR minimo pari a 5.

Nel caso in cui la bonifica di zone di terreno debba essere eseguita in presenza d'acqua, l'Impresa dovrà provvedere ai necessari emungimenti per mantenere costantemente asciutta la zona di scavo da bonificare fino ad ultimazione dell'attività stessa.

4.3.3.2. Rinterri

Per il rinterro degli scavi relativi a fondazioni e manufatti in calcestruzzo dovrà utilizzarsi materiale selezionato appartenente esclusivamente ai gruppi A1 ed A3 (UNI-CNR 10006) opportunamente compattato; il materiale appartenente al gruppo A3 dovrà presentare un coefficiente di uniformità (D60/D10) maggiore o uguale a 7;

Il rinterro di scavi relativi a tubazioni interrato e cavi elettrici sarà effettuato con materiali sabbiosi (o comunque con materiali che durante l'operazione di rinterro non danneggino dette installazioni). In linea di massima i materiali da utilizzare in detti rinterri saran-

no specificati sui disegni costruttivi. Nel caso in cui le operazioni di scavo interessino condotte esistenti da mantenere, l'impresa dovrà provvedere alla loro sistemazione senza oneri aggiuntivi rispetto a quelli previsti nel progetto.

Si devono sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, escludendosi in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano, generando spinte.

Il pietrame per i riempimenti deve costituito da ciottoli e pietre naturali sostanzialmente compatte ed uniformi.

4.3.3.3. Sistemazione superficiale

La sistemazione delle aree superficiali dovrà essere effettuata con materiali selezionati appartenenti esclusivamente ai gruppi A1 ed A3 (UNI-CNR 10006), , con spandimento a strati opportunamente compattato fino a raggiungere il 95% della massa volumica del secco massima ottenuta con energia AASHO modificata (CNR 69 - 1978), (CNR 22 - 1972), procedendo alla regolarizzazione delle pendenze secondo le indicazioni del progetto.

Il materiale appartenente al gruppo A3 dovrà presentare un coefficiente di uniformità (D60/D10) maggiore o uguale a 7.

4.3.4. Normativa applicabile

Si intendono applicate le seguenti norme:

- CNR-B.U. n. 146/1992: Determinazione dei moduli di deformazione M_d e $M_d 1$ mediante prova di carico a doppio ciclo con piastra circolare.
- UNI EN 13285:2010 "Miscele non legate – Specifiche".
- UNI EN ISO 14688-1:2003 "Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Identificazione e descrizione"
- UNI EN 13242:2004 "Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade"
- CNR-B.U. n. 69/1978 Norme sui materiali stradali - Prova di costipamento di una terra.
- UNI EN 13286-47:2006 "Miscele non legate e legate con leganti idraulici - Parte 47: Metodo di prova per la determinazione dell'indice di portanza CBR, dell'indice di portanza immediata e del rigonfiamento".
- D. Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 "Norme in materia ambientale"
- D. Lgs. n. 219 del 10 dicembre 2010 "Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque"
- CNR NTS 93/83: Campionatura di aggregati
- CNR NTS 95/84: Forma di aggregati lapidei
- D.M. 1.4.98, n. 145 "Definizione del modello e dei contenuti del formulario di accompagnamento dei rifiuti ai sensi dell' art. 15 del D.Lgs. 22/97 (aggiornato con le modifiche disposte dalla direttiva ministeriale 9 aprile 2002)"
- Circolare 4 agosto 1998, n. GAB/DEC/812/98 "Esplicativa sulla compilazione dei registri di carico scarico dei rifiuti e dei formulari di accompagnamento dei rifiuti trasportati individuati, rispettivamente, dal decreto ministeriale 1° aprile 1998, n. 145, e dal decreto ministeriale 1° aprile 1998, n. 148"

- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 - recante "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro."
- "Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n. 106 "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- UNI EN ISO 14688-1:2003: Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Identificazione e descrizione.
- UNI CEN ISO/TS 17892-12:2005: Indagini e prove geotecniche - Prove di laboratorio sui terreni - Parte 12: Determinazione dei limiti di Atterberg.
- CNR-B.U. n. 69/1978 Norme sui materiali stradali; Prova di costipamento di una terra
- CNR-B.U. n. 146/1992: Determinazione dei moduli di deformazione Md e Md 1 mediante prova di carico a doppio ciclo con piastra circolare.
- UNI EN 13242:2013: Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade.

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

4.3.4.1. Proprietà degli oggetti ritrovati

La stazione appaltante, salvi i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia o l'etnologia, compresi i relativi frammenti, che si rinvenivano nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi. L'appaltatore dovrà pertanto consegnarli alla stazione appaltante, che gli rimborserà le spese incontrate per la loro conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'incolumità ed il diligente recupero.

Qualora l'appaltatore, nella esecuzione dei lavori, scopra ruderi monumentali, deve darne subito notizia al direttore dei lavori e non può demolirli né alterarli in qualsiasi modo senza il preventivo permesso del direttore stesso.

L'appaltatore deve denunciare immediatamente alle forze di pubblica sicurezza il rinvenimento di sepolcri, tombe, cadaveri e scheletri umani, ancorché attinenti pratiche funerarie antiche, nonché il rinvenimento di cose, consacrate o meno, che formino o abbiano formato oggetto di culto religioso o siano destinate all'esercizio del culto o formino oggetto della pietà verso i defunti. L'appaltatore dovrà altresì darne immediata comunicazione al direttore dei lavori, che potrà ordinare adeguate azioni per una temporanea e migliore conservazione, segnalando eventuali danneggiamenti all'autorità giudiziaria.

L'Appaltatore deve provvedere al riempimento con pietre e con murature o con terra pilonata (secondo quanto dispone la DL) delle parti di scavo che risultano eseguite in eccedenza agli ordini ricevuti.

4.3.5. Materiali di risulta

Senza che ciò dia diritto a pretendere maggiorazioni sui prezzi d'elenco, i materiali scavati che, a giudizio della direzione dei lavori, possano essere riutilizzati, ed in modo particolare quelli costituenti le massicciate stradali, le cotiche erbose ed il terreno di coltivo, devono essere depositati in cumuli distinti in base alla loro natura, se è il caso eseguendo gli scavi a strati successivi, in modo da poter asportare tutti i materiali d'interesse prima di approfondire le trincee.

In particolare, l'appaltatore dovrà realizzare una tempestiva intesa con la D.L. e la stazione appaltante, al fine di identificare le modalità ed i luoghi più idonei per l'accatastamento dei materiali da riutilizzare per il successivo ripristino della massicciata stradale.

Di norma, i materiali scavati che risultino idonei per il rinterro devono essere depositati a lato della fossa, sempreché sia disponibile la superficie necessaria, in modo tale da non ostacolare o rendere pericolosi il traffico stradale e l'attività delle maestranze.

Il materiale scavato dovrà essere accumulato con un'inclinazione corrispondente all'angolo di scarpa naturale. In generale devono essere adottati tutti gli accorgimenti atti a impedire l'allagamento degli scavi da parte delle acque superficiali, gli scoscendimenti dei materiali ed ogni altro eventuale danno, che, comunque, nel caso avesse a verificarsi, dovrà essere riparato a cure e spese dell'appaltatore.

Tra lo spigolo superiore della fossa ed il piede della scarpata del materiale di risulta, si deve mantenere libera una striscia sufficiente, come corsia dell'escavatore e per il trasporto dei materiali.

Nel deposito dei materiali di risulta, si deve prestare attenzione a non coprire gli idranti, i pozzetti d'ispezione ai condotti dei servizi pubblici sotterranei, i pozzetti per le acque di pioggia stradali e manufatti simili.

Nel caso in cui i cumuli dei materiali di risulta siano adiacenti ad alberature stradali, i tronchi degli alberi devono essere protetti con tavole di legno.

Di norma, i materiali occorrenti per la canalizzazione ed i materiali da riutilizzare per la massicciata stradale devono essere accatastati sul lato della fossa opposto a quello in cui vengono realizzati i cumuli per il rinterro, avendo cura di mantenere libera una striscia sufficiente per il trasporto dei materiali lungo la fossa.

I materiali di risulta esuberanti e quelli non adatti al rinterro devono essere caricati sui mezzi di trasporto direttamente dagli escavatori o dagli operai addetti allo scavo e mandati a discarica senza deposito intermedio. Qualora, in particolare su strade strette, non sia possibile l'accumulo dei materiali di scavo accanto alla fossa, i materiali idonei al reimpiego devono essere direttamente caricati sui mezzi di trasporto e portati ad un deposito intermedio, prescritto o comunque accettato dalla direzione dei lavori, ovvero al rinterro dei tronchi di canalizzazione già ultimati.

4.3.5.1. Sistemazione in cantiere e trasporto a discarica

L'Appaltatore, in mancanza di diverse specifiche indicazioni di progetto, deve provvedere al trasporto e alla sistemazione nell'ambito del cantiere del materiale riutilizzabile proveniente dagli scavi o dalle demolizioni, ed al trasporto a discarica di quello non riutilizzabile.

L'Appaltatore deve altresì provvedere all'accantonamento provvisorio, per tutto il tempo necessario, del materiale proveniente dagli scavi in siti intermedi, ove tale operazione si rendesse necessaria in relazione alle esigenze operative del cantiere o alle esigenze di sicurezza o nel caso in cui accantonamenti intermedi del materiale si rendessero necessarie per esigenze tecniche specifiche, quali ad esempio la formazione dei rilevati a strati successivi.

Puntellature e sbacchiature

Qualora per l'incoerenza delle materie, oppure per la profondità e l'altezza degli scavi o quando lo scavo debba essere effettuato al disotto dell'acqua sorgiva o sia comunque soggetto a riempirsi d'acqua gli scavi, sia a sezione aperta che a sezione obbligata, devono essere solidamente puntellati e sbacchiati con robuste armature in modo da assicurare contro ogni pericolo le persone e le cose, ed impedire smottamenti di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature. Le pareti armate devono essere assicurate con tiranti saldamente fissati a traversoni disposti sopra la bocca degli scavi.

Col procedere dei lavori l'Appaltatore può recuperare le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera; tuttavia, le armature che, a giudizio della DL, non possono essere tolte senza pericolo o danno per il lavoro, devono essere abbandonate, restando stabilito che nessun compenso spetta per queste all'Appaltatore.

L'Appaltatore responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla DL.

4.3.6. Modalità di esecuzione

4.3.6.1. Scavi di sbancamento

Nei lavori di splateamento o sbancamento eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco, devono avere un'inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti. Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di 1,50 m è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, si deve provvedere all'armatura o al consolidamento del terreno.

Nei lavori di scavo eseguiti con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte di attacco.

Il posto di manovra dell'addetto all'escavatore, quando questo non sia munito di cabina metallica, deve essere protetto con solido riparo. Ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di avvicinarsi alla base della parete di attacco e, in quanto necessario in relazione all'altezza dello scavo o alle condizioni di accessibilità del ciglio della platea superiore, la zona superiore di pericolo deve essere almeno delimitata mediante opportune segnalazioni spostabili col proseguire dello scavo.

4.3.6.2. Scavo a sezione obbligata o di fondazione

Per scavi a sezione obbligata, in generale si intendono quelli incassati, e a sezione ristretta, necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi a sezione obbligata o di fondazione dovranno essere eseguiti fino alla profondità di progetto o a quella disposta dalla direzione dei lavori. All'appaltatore non verranno pagati i volumi di scavo derivanti da maggiori sezioni rispetto a quelle progettuali, soprattutto se dipendenti da inadeguata sbadacchiatura o armatura dello scavo stesso.

L'appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellamenti e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi con nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla direzione dei lavori.

4.3.6.3. Cunicoli

Nello scavo dei cunicoli, salvo che si tratti di roccia che non presenti pericolo di distacchi, devono predisporre idonee armature per evitare franamenti della volta e delle pareti. Dette armature devono essere applicate man mano che procede il lavoro di avanzamento; la loro rimozione può essere effettuata in relazione al progredire del rivestimento in muratura.

Idonee armature e precauzioni devono essere adottate nelle sottomurazioni e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano edifici o

manufatti, le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite dagli scavi.

Nell'infissione di pali di fondazione devono essere adottate misure e precauzioni per evitare che gli scuotimenti del terreno producano lesioni o danni alle opere vicine, con pericolo per i lavoratori.

4.3.6.4. Conduiture

Gli scavi per la posa in opera delle tubazioni devono essere costituiti da tratte rettilinee (livellette) raccordate da curve. Qualora fossero necessarie deviazioni, si utilizzeranno i pezzi speciali di corrente produzione o loro combinazioni delle specifiche tubazioni. L'andamento serpeggiante, sia nel senso altimetrico sia planimetrico, dovrà essere quanto più possibile evitato.

La larghezza degli scavi dovrà essere tale da garantire la migliore esecuzione delle operazioni di posa in opera in rapporto alla profondità, alla natura dei terreni, ai diametri delle tubazioni ed ai tipi di giunti da eseguire.

In corrispondenza delle giunzioni dei tubi e dei pezzi speciali devono praticarsi, entro lo scavo, bocchette o nicchie allo scopo di facilitare l'operazione di montaggio.

L'appaltatore ha l'obbligo di effettuare, prima dell'inizio dei lavori, il controllo ed il coordinamento delle quote altimetriche delle fognature esistenti alle quali la canalizzazione da costruire dovrà eventualmente collegarsi.

Qualora, per qualunque motivo, si rendessero necessarie modifiche alle quote altimetriche di posa delle condotte o ai salti di fondo, prima dell'esecuzione dei relativi lavori, sarà necessaria l'autorizzazione della direzione dei lavori.

In caso di inosservanza a quanto prescritto e per le eventuali variazioni non autorizzate della pendenza di fondo e delle quote altimetriche, l'appaltatore dovrà, a propria cura e spese, apportare tutte quelle modifiche alle opere eseguite che, a giudizio della direzione dei lavori, si rendessero necessarie per garantire la funzionalità delle opere in appalto.

Non sono ammesse contropendenze o livellette in piano: eventuali errori d'esecuzione della livelletta che, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori o del collaudatore, siano giudicati accettabili in quanto non pregiudicano la funzionalità delle opere, non daranno luogo all'applicazione di oneri a carico dell'appaltatore.

Qualora invece detti errori di livelletta, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori o del collaudatore, dovessero pregiudicare la funzionalità delle opere, si applicheranno le penali previste dal presente capitolato.

Le radici degli alberi in corrispondenza della trincea nella zona interessata all'attraversamento della condotta devono essere accuratamente eliminate.

4.3.6.5. Interferenze con edifici

Quando gli scavi si sviluppino lungo strade affiancate da edifici esistenti, si dovrà operare in modo da non ridurre la capacità portante dell'impronta delle fondazioni. Gli scavi devono essere preceduti da attento esame delle loro fondazioni, integrato da sondaggi, tesi ad accertarne natura, consistenza e profondità, quando si possa presumere che lo scavo della trincea risulti pericoloso per la stabilità dei fabbricati. Verificandosi tale situazione, l'appaltatore dovrà ulteriormente procedere, a sue cure e spese, ad eseguire i calcoli di verifica della stabilità nelle peggiori condizioni che si possano determinare durante i lavori ed a progettare le eventuali opere di presidio, provvisorie o permanenti, che risulti opportuno realizzare.

Le prestazioni relative all'esecuzione dei sondaggi e alla realizzazione delle opere di presidio alle quali – restando ferma ed esclusiva la responsabilità dell'appaltatore – si sia dato corso secondo modalità consentite dalla direzione dei lavori, faranno carico alla stazione appaltante e verranno remunerate ai prezzi d'elenco.

Qualora, lungo le strade sulle quali si devono realizzare le opere, qualche fabbricato presenti lesioni o, in rapporto al suo stato, induca a prevederne la formazione in seguito ai lavori, sarà obbligo dell'appaltatore redigerne lo stato di consistenza in contraddittorio con le proprietà interessate, corredandolo di un'adeguata documentazione fotografica e installando, all'occorrenza, idonee spie.

4.3.6.6. Attraversamenti di manufatti

Nel caso si debbano attraversare dei manufatti, deve assolutamente evitarsi di murare le tubazioni negli stessi, in quanto ciò potrebbe provocare la rottura dei tubi agli incastri in dipendenza degli inevitabili anche lievi assestamenti delle tubazioni e del manufatto. Bisogna invece provvedere alla creazione di un certo spazio fra muratura e tubo fasciando quest'ultimo per tutto lo spessore del manufatto con cartone ondulato o cemento plastico.

Ad ogni modo è sempre buona norma installare un giunto immediatamente a monte ed uno immediatamente a valle del tratto di tubazione che attraversa la parete del manufatto; eventuali cedimenti saranno così assorbiti dall'elasticità dei giunti più prossimi.

4.3.6.7. Interferenze con servizi pubblici sotterranei

Prima dell'inizio dei lavori di scavo, sulla scorta dei disegni di progetto e/o mediante sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti, si devono determinare con esattezza i punti dove la canalizzazione interferisce con servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili, nonché manufatti in genere).

Nel caso di intersezione, i servizi interessati devono essere messi a giorno ed assicurati solo alla presenza di incaricati degli uffici competenti. In ogni caso, appena venga scoperto un condotto non in precedenza segnalato, appartenente ad un servizio pubblico sotterraneo, o si verifichi un danno allo stesso durante i lavori, l'appaltatore dovrà avvertire immediatamente l'ufficio competente.

I servizi intersecati devono essere messi a giorno mediante accurato scavo a mano, fino alla quota di posa della canalizzazione, assicurati mediante un solido sistema di puntellamento nella fossa e – se si tratta di acquedotti – protetti dal gelo nella stagione invernale, prima di avviare i lavori generali di escavazione con mezzi meccanici.

Le misure di protezione adottate devono assicurare stabilmente l'esercizio dei servizi intersecati. Qualora ciò non sia possibile, su disposizione della direzione dei lavori, sentiti gli uffici competenti, si provvederà a deviare dalla fossa i servizi stessi.

Saranno a carico della stazione appaltante esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti dei pubblici servizi che, a giudizio della direzione dei lavori, risultino strettamente indispensabili. Tutti gli oneri che l'impresa dovrà sostenere per le maggiori difficoltà, derivanti ai lavori a causa dei servizi stessi, si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'elenco per l'esecuzione degli scavi.

4.3.6.8. Accorgimenti

L'impresa dovrà eseguire lo scavo con mezzi idonei, avendo la massima cura di:

- rispettare scrupolosamente le quote di progetto esecutivo indicate nei profili longitudinali;
- impedire con ogni mezzo il franamento delle pareti sia per evitare incidenti al personale, sia per non avere modifiche alla sezione di scavo e danneggiamenti alla tubazione eventualmente posata;
- eliminare, sia all'interno dello scavo sia negli immediati dintorni, eventuali radici il cui successivo sviluppo potrebbe danneggiare le condotte;
- provvedere nel modo migliore, alla raccolta e allontanamento delle acque meteoriche, nonché di quelle di falda e sorgive eventualmente incontrate;

– accumulare il materiale di scavo ad una distanza tale da consentire il libero movimento del personale e delle tubazioni onde evitare il pericolo di caduta di tale materiale ed in particolare di pietre sui manufatti già posati, avendo però anche cura di non ostacolare l'eventuale traffico di superficie.

– durante l'apertura di trincee in terreni eterogenei, collinari o montagnosi dovrà premunirsi da eventuali smottamenti o slittamenti mediante opportune opere di sostegno e di ancoraggio.

Se si ha motivo di ritenere che l'acqua di falda eventualmente presente nello scavo possa determinare una instabilità del terreno di posa e dei manufatti in muratura, occorre consolidare il terreno circostante con opere di drenaggio che agiscano sotto il livello dello scavo, in modo da evitare, in definitiva, che l'acqua di falda possa provocare spostamenti del materiale di rinterro che circonda il tubo. La larghezza dello scavo dovrà essere sufficiente per permettere una sistemazione corretta del fondo ed un agevole collegamento dei diversi elementi della tubazione.

opere provvisoriale

Le pareti delle fosse devono essere armate in modo compatto, senza lacune, con armatura orizzontale o verticale, realizzata mediante tecniche corrette rispettando le indicazioni specifiche della direzione dei lavori e le norme antinfortunistiche. A giudizio della direzione dei lavori, potrà essere evitata unicamente l'armatura di fosse poco profonde, purché scavate in suoli naturali compatti ed all'esterno di strade che rimangono aperte al traffico.

Nell'esecuzione degli scavi in trincea, l'appaltatore – senza che ciò possa costituire diritto a speciale compenso – dovrà uniformarsi, riguardo alla lunghezza delle tratte da scavare, alle prescrizioni che fossero impartite dal direttore dei lavori. Pure senza speciale compenso – bensì con semplice corresponsione dei prezzi o delle maggiorazioni che l'elenco stabilisce in funzione delle varie profondità – l'appaltatore dovrà spingere gli scavi occorrenti alla fondazione dei manufatti fino a terreno stabile. La suola della fossa deve essere realizzata conformemente alla pendenza di progetto, avendo cura di ripristinare l'originaria portanza del terreno smosso, mediante adeguato costipamento. Se il condotto viene posato direttamente sulla suola e ricalzato, dovrà prestarsi attenzione che la suola non abbia una compattezza superiore a quella del ricalzo.

Se sul fondo della fossa affiora suolo di tipo legante, dovrà essere temporaneamente difeso dall'imbibizione, che provocherebbe rammollimento. Lo strato protettivo dovrà essere allontanato immediatamente prima di costruire la canalizzazione.

4.3.6.9. Aggottamenti

Le canalizzazioni saranno costruite mantenendo il piano di posa costantemente all'asciutto. Pertanto, in caso di immissione e successivo ristagno nella fossa di scavo di acque superficiali o sorgive, ovvero nel caso in cui la suola della fossa si trovi ad una quota inferiore al livello della falda freatica, si dovrà provvedere alle necessarie opere di aggottamento o abbassamento della falda.

Va tuttavia precisato che, poiché gli scavi devono di norma essere eseguiti da valle verso monte, per consentire lo smaltimento a deflusso naturale delle acque entrate nella fossa, quando tale smaltimento, data la natura del suolo, sia possibile senza ristagni, l'appaltatore non avrà diritto ad alcun particolare compenso per aggottamenti. Parimenti, quando l'appaltatore non assuma i provvedimenti atti ad evitare il recapito di acque superficiali nelle fosse di scavo, l'aggottamento in caso di ristagno sarà a totale suo carico.

La posa in opera di condotte in presenza d'acqua di falda richiede che si proceda, nel tratto interessato dal lavoro, all'abbassamento del livello al di sotto del fondo dello scavo stesso con un sistema di drenaggio.

Quando la canalizzazione sia interessata da forti oscillazioni del livello freatico, i lavori devono di norma essere concentrati nella stagione in cui la falda freatica che attraversa la fossa ha il livello minimo, eccettuati diversi ordini scritti della direzione dei lavori.

Il sistema delle opere di aggotamento o di abbassamento artificiale della falda freatica dovrà essere scelto dall'appaltatore in funzione delle caratteristiche di permeabilità del suolo e del livello della falda freatica, mettendo a disposizione i mezzi occorrenti. Tuttavia la direzione dei lavori potrà prescrivere il numero delle pompe, le caratteristiche dimensionali, la località d'impianto, l'inizio e la cessazione del funzionamento. L'impresa è obbligata a adoperare motori e pompe di buon rendimento, nonché ad assumere tutti i provvedimenti atti a mantenerlo tale per tutta la durata dell'impiego.

Sono a carico dell'impresa, oltre alle necessarie analisi delle caratteristiche di permeabilità del suolo e prospezioni per determinare il livello della falda freatica – da effettuare prima dell'inizio dei lavori – le impalcature di sostegno e le opere di riparo dei meccanismi, le prestazioni ed i materiali occorrenti all'impianto, esercizio, smontaggio – da un punto all'altro dei lavori – dei meccanismi stessi, nonché le linee di adduzione di energia elettrica e le relative cabine. Si intendono pure già remunerati con i compensi stabiliti dall'elenco per i noli delle pompe: il noleggio, la posa, e lo sgombero dei tubi d'aspirazione e di quelli necessari all'allontanamento dell'acqua aspirata dalle pompe fino allo scarico, nei limiti tuttavia d'un percorso totale di 30,00 m. Tali compensi saranno commisurati alle ore di effettivo lavoro, con deduzione delle interruzioni, qualunque ne sia la causa; essi si intendono invariabili, anche per prestazioni in ore notturne e festive.

Nel caso in cui fosse necessario un funzionamento continuo degli impianti di aggotamento, l'impresa – a richiesta della direzione dei lavori e senza alcun particolare compenso oltre quelli stabiliti dall'elenco prezzi – dovrà procedere all'esecuzione delle opere con due turni giornalieri e con squadre rafforzate, allo scopo di abbreviare al massimo i tempi di funzionamento degli impianti.

L'impresa sarà inoltre tenuta responsabile di ogni eventuale danno e maggiore spesa conseguenti all'arresto degli impianti di aggotamento, nonché del rallentamento dei lavori per detto motivo.

In tutti i lavori di aggotamento, si deve prestare attenzione a non asportare con l'acqua pompata particelle di terra, per non compromettere la resistenza del suolo. In ogni caso, a lavori ultimati, l'impresa dovrà provvedere, a sue cure e spese, alla pulizia dei condotti utilizzati per lo smaltimento delle acque pompate.

4.3.6.10. Reinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le strutture di fondazione o da addossare alle strutture stesse e fino alle quote prescritte dalla D.L., salvo diverse prescrizioni di progetto, si devono impiegare fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti nell'ambito del cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio insindacabile della DL, per la formazione dei rilevati, dopo avere provveduto alla cernita e all'accatastamento dei materiali che si ritengono idonei per la formazione di ossature, inghiaamenti, costruzioni murarie, etc., i quali restano di proprietà della Committente.

Quando vengono a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si utilizzano le materie prelevandole da cave di prestito che forniscano materiali riconosciuti pure idonei dalla DL; le quali cave possono essere aperte dovunque l'impresa riterrà di sua convenienza, subordinatamente soltanto alla idoneità delle materie da portare in rilevato ed al rispetto delle vigenti disposizioni di legge in materia di polizia mineraria e forestale, nonché stradale.

Le suddette cave di prestito da aprire a totale cura e spese dell'appaltatore, devono essere coltivate in modo che, tanto durante l'esecuzione degli scavi quanto a scavo ultimato, sia provveduto al loro regolare e completo scolo e restino impediti ristagni di acqua ed impaludamenti. A tale scopo, l'Appaltatore, quando occorra, deve aprire opportuni fossi di scolo con sufficiente pendenza.

Le cave di prestito devono avere una profondità tale da non pregiudicare la stabilità di alcuna parte dell'opera appaltata, né comunque danneggiare opere pubbliche o private.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendano necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle presenti prescrizioni, sono a completo carico dell'Appaltatore.

4.3.6.11. Preparazione dell'area

La preparazione dell'area dove deve essere eseguito il rilevato deve prevedere il taglio di eventuali piante, l'estirpazione delle radici, ceppaie, arbusti, etc ed il loro avvio a discarica.

La superficie del terreno sulla quale devono elevarsi i terrapieni, deve essere previamente scoticata, ove occorra e, se inclinata, essere tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

La terra da trasportare nei rilevati deve essere anche essa preventivamente espurgata da erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea.

Prima di procedere all'esecuzione delle opere in terra, l'Appaltatore deve effettuare uno studio per accertare che i materiali da impiegare, abbiano le caratteristiche richieste, nonché per definire le modalità di esecuzione e gli impianti da impiegare, al fine di ottenere un'opera avente le caratteristiche prescritte.

Nel definire le modalità esecutive, l'Appaltatore deve tenere conto di quanto segue:

- lo spessore degli strati, misurato dopo il costipamento, deve essere 0.20 m.;
- il numero delle passate del rullo non deve essere inferiore a 6;
- la larghezza della sovrapposizione delle singole passate non deve essere inferiore a 0.50 m.;
- la velocità operativa del rullo non deve essere superiore a 4 Km/h.

La formazione del piano di posa deve quindi essere eseguita mediante completa asportazione del terreno vegetale e sua sostituzione con materiale idoneo, per una profondità media di cm 20, o superiore qualora la DL lo ritenga necessario e lo ordini.

4.3.6.12. Reinterri di fondazione

Per i rinterri da addossarsi alle strutture di fondazione, si devono sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammoliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rinterri e riempimenti, deve essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza e mai superiore a 20 cm, disponendo contemporaneamente le materie ben sminuzzate con maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le strutture di fondazione su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

4.3.6.13. Compattamenti

Tutte le terre, una volta stese nelle posizioni prescritte dalla DL, devono, strato per strato, essere ben costipati con vibratori meccanici. L'ultimo strato deve essere ben livellato fino a raggiungere la quota finale di progetto a compattamento avvenuto secondo gli indici di progetto riferiti alla normativa AASHO.

Qualora non sia possibile completare le operazioni di compattazione dello strato steso, devono essere effettuate almeno le prime due passate della compattazione prescritta.

Alla ripresa delle operazioni di compattazione o alla stesura del nuovo strato, qualora la superficie risultasse alterata da agenti atmosferici e/o da altre cause accidentali, l'Appaltatore deve eseguire un'adeguata scarificazione, con rimozione del materiale che non risultasse più idoneo, seguita da livellatura, compattazione ed esecuzione (o ripetizione) delle occorrenti prove.

L'ammorsamento con opere in terra eventualmente esistenti, deve essere eseguito ricavando dei gradoni nella scarpata di quest'ultima in corrispondenza dello strato da stendersi, aventi pedata di circa 0.50 m. o comunque tale da assicurare che tutto il materiale sciolto esistente in superficie della scarpata venga asportato. In generale, la compattazione deve essere effettuata dopo aver verificato il contenuto di acqua presente nei materiali da utilizzare per il rilevato e che deve essere prossimo (+/-2%) ai livelli ottimali indicati dalle prove di laboratorio per ciascun tipo di materiale impiegato. Tutte le operazioni devono essere condotte con gradualità ed il passaggio dei rulli o delle macchine deve prevedere una sovrapposizione delle fasce di compattazione di almeno il 10% della larghezza del rullo stesso per garantire una completa uniformità.

Nel caso di compattazioni eseguite su aree o parti di terreno confinanti con murature, paramenti o manufatti in genere si devono utilizzare, entro una distanza di due metri da questi elementi, piastre vibranti o rulli azionati a mano con le accortezze necessarie a non danneggiare le opere già realizzate. In questi casi può essere richiesto, dalla DL, l'uso di 25/50 Kg. di cemento da mescolare per ogni mc. di materiale da compattare per ottenere degli idonei livelli di stabilizzazione delle aree a ridosso dei manufatti già realizzati.

4.3.6.14. Umidità di costipamento

L'umidità di costipamento non deve mai essere maggiore del limite del ritiro preventivamente definito in laboratorio, diminuito del 5%; nel caso che l'umidità del terreno sia maggiore di questo valore, occorre diminuire il contenuto di umidità in loco, mescolando alla terra, per lo spessore che viene indicato dalla DL, altro materiale idoneo asciutto, o lasciando asciugare il materiale all'aria, previa disgregazione.

Qualora, operando nel modo suddetto, l'umidità all'atto del costipamento risulta inferiore a quella ottenuta in laboratorio, si deve provvedere a raggiungere la prescritta densità massima apparente, aumentando il lavoro di costipamento meccanico.

4.3.6.15. Reinterri per la costruzione di strutture

L'eventuale rinterro sotto le solette a terra in calcestruzzo deve avvenire per strati orizzontali di eguale altezza e comunque non superiori ai 20 cm di spessore. Inoltre si procede alla compattazione meccanica dei suddetti strati prima che sia gettato lo strato superiore, disponendo contemporaneamente le materie ben sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le strutture di fondazione su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Il rinterro di scavi vicini ad elementi strutturali deve avvenire, per quanto possibile, solo dopo che l'elemento strutturale sia stato completato ed accettato. Il riempimento contro le strutture di calcestruzzo deve avvenire solo quando ordinato dalla DL.

Salvo diversa esplicita indicazione, la compattazione di tutti i riempimenti sotto le solette a terra deve essere fatta in maniera da avere una densità minima del 95% della densità massima.

È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o altri mezzi non possono essere scaricate direttamente contro le strutture, ma devono essere depositate in vicinanza dell'opera per essere riprese e trasportate con carriole, barelle od altro mezzo, al momento della formazione dei rinterri.

Per tali movimenti di materie deve sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che vengono indicate dalla DL.

4.3.6.16. Rinterri per tubazioni e linee di servizio

Il materiale di riempimento devono essere depositato in strati da 15 cm di spessore al massimo e compattato con idonei compattatori fino a 30 cm sopra il tubo. Il materiale di riempimento in questa parte della trincea deve essere come specificato, e come indicato in progetto.

Particolare cura deve adottarsi per il rinterro dei cavi e delle tubazioni che, per i primi 30 cm, devono essere effettuato con materiale minuto privo di pietre e ciottoli, ricalzando bene le tubazioni onde evitare la formazione di vuoti al di sotto e lateralmente alle tubazioni stesse. Successivamente il rinterro è eseguito a strati orizzontali di circa 20 cm ben costipati, assestati e bagnati abbondantemente fino al riempimento totale dello scavo.

4.4. Criteri di misurazione

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi.

4.4.1.1. Scavi di sbancamento

il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;

4.4.1.2. Scavi di sezione obbligata

Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

4.4.1.3. Rinterri

Il volume dei rilevati e dei rinterri sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento.

I rinterri saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

4.4.2. Criteri di accettazione

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se risponderanno a quanto prescritto nei punti relativi ai materiali da utilizzare e alle modalità di esecuzione.

In particolare i lavori di scavo saranno accettati alle seguenti condizioni:

- Raggiungimento delle quote stabilite in progetto con tolleranza di \pm cm 5;
- Raggiungimento delle superfici di delimitazione degli scavi in modo che le massime rientranze e sporgenze, non superino i cm 5 rispetto al progetto;
- Eliminazione di rampe per l'accesso al fondo scavo salvo contraria disposizione da parte della Direzione Lavori;
- Livellamento del fondo degli scavi di fondazione con tolleranza non cumulabile di \pm cm 5, verificata con regolo in ferro di m 4, previa pulizia del fondo scavo con rimozione di eventuali detriti argillosi o fangosi;
- Trasporto e sistemazione di tutti i materiali di risulta alle discariche prefissate.

Per i reinterri, la densità in sito non dovrà essere inferiore al 95% della densità raggiunta in laboratorio nei provini sui quali è misurata la resistenza. Il prelievo del materiale dovrà essere eseguito durante la stesa ovvero prima dell'indurimento, mediante i normali procedimenti a volumometro, con l'accorgimento di eliminare dal calcolo, sia del peso che del volume, gli elementi di dimensioni superiori a 25 mm. La resistenza a compressione verrà controllata su provini confezionati in maniera del tutto simile a quelli di studio preparati in laboratorio, prelevando la miscela durante la stesa e prima del costipamento definitivo, nella quantità necessaria per il confezionamento di quattro provini, previa la vagliatura al crivello da 25 mm.

Misurata la resistenza a compressione a 7 giorni, dei quattro provini in questione, e scartato il valore più basso, la media degli altri tre dovrà servire per confronto con la resistenza preventivamente determinata in laboratorio.

La resistenza dei provini preparati con la miscela stesa, non dovrà scostarsi da quella preventivamente determinata in laboratorio di oltre + 20% e comunque non dovrà mai essere inferiore a 400 N/cm².

Le caratteristiche di cui ai punti precedenti dovranno essere mantenute fino al momento della posa delle strutture soprastanti.

4.4.3. Certificazioni, campionature e prove

Prima di impiegare i materiali provenienti dagli scavi dello stesso cantiere o dalle cave di prestito, l'Appaltatore deve eseguire un'accurata serie di indagini per fornire alla DL una completa documentazione in merito alle caratteristiche fisico-meccaniche dei materiali.

In particolare, si devono realizzare prove sui materiali per riempimenti e rinterri per stabilire il rapporto tra contenuto in acqua e densità, secondo quanto previsto dalla norma CNR-UNI 10006. Tale prova si deve realizzare su ogni tipo di materiale adoperato a richiesta della DL. L'Appaltatore deve realizzare eventualmente prove della densità in sito, secondo le modalità previste dalla norma CNR 22/72, in posizioni scelte a caso. Tutte le prove devono essere eseguite in presenza della DL.

4.4.4. Terre e rocce da scavo

Sulla base di documentazione tecnica relativa a indagini geologiche condotte negli anni precedenti si definisce il contesto geologico ed idrogeologico del sito.

4.4.4.1. Normativa nazionale

Si riporta un rapido *escursus* normativo in termini di regolamentazioni legislative, anche con specifica attinenza alla gestione dei rifiuti in generale, richiamante il/la:

- Legge 98/2013 , art. 41bis (che ha convertito la L. 69/2013 "Decreto del Fare");
- D.M. 10.08.2012, n. 161 , "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo";

- Decreto Legislativo 03.04.2006, n. 152 , “Norme in materia ambientale” (Parte Quarta, “*Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati*”);
- Decreto Legislativo 16.01.2008, n.4, “*Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, recante norme in materia ambientale*”;
- Decreto Ministero Ambiente del 02.05.2006, “*Istituzione dell’elenco dei rifiuti, in conformità dell’art. 1, comma 1, lettera A della direttiva 75/442/CEE e dell’art. 1 , paragrafo 4, della direttiva 91/689/CEE, di cui alla decisione della Commissione 2000/532/CE del 3.5.2000*”;
- D.M. 05.04.2006 n. 186 Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 Febbraio 1998 “*Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del D.Lgs. 5.02.97, n.22*”.

Alla Parte IV del D. Lgs. 152/06 i rifiuti sono classificati, secondo l’origine, in rifiuti urbani e rifiuti speciali e, secondo le caratteristiche di pericolosità, in rifiuti pericolosi e rifiuti non pericolosi.

Inoltre nell’Allegato D alla Parte Quarta viene riportato l’elenco dei rifiuti secondo il Decreto del Ministero dell’Ambiente del 02.05.2006. L’inclusione di un determinato materiale nell’elenco non significa tuttavia che tale materiale sia un rifiuto in ogni circostanza.

Un capitolo a parte viene dedicato ai materiali provenienti da “**Terre e rocce da scavo**”, con l’entrata in vigore del D. Lgs. 16 gennaio 2008, n.4, che ha riformulato l’art. 186 del D. Lgs. 152 del 3 Aprile 2006.

Con la formulazione dell’art. 186, fatto salvo quanto previsto dall’articolo 185, le terre e rocce da scavo, anche di gallerie, ottenute quali sottoprodotti, possono essere utilizzate per rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati purché:

- a) siano impiegate direttamente nell’ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti;
- b) sin dalla fase della produzione vi sia certezza dell’integrale utilizzo;
- c) l’utilizzo integrale della parte destinata a riutilizzo sia tecnicamente possibile senza necessità di preventivo trattamento o di trasformazioni preliminari;
- d) sia garantito un elevato livello di tutela ambientale;
- e) sia accertato che non provengano da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica;
- f) le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e la qualità delle matrici ambientali;
- g) la certezza del loro integrale utilizzo sia dimostrata.

Mentre l’impiego di terre e rocce da scavo nei processi industriali come sottoprodotti, in sostituzione dei materiali di cava, è consentito qualora questi soddisfino le seguenti condizioni:

- 1) siano originati da un processo non direttamente destinato alla loro produzione;
- 2) il loro impiego sia certo, sin dalla fase della produzione, integrale e avvenga direttamente nel corso del processo di produzione preventivamente individuato;
- 3) soddisfino requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e ad impatti ambientali diversi da quelli autorizzati per l’impianto dove sono destinati;
- 4) non debbano essere sottoposti a trattamenti preventivi;
- 5) abbiano un valore economico di mercato.

Inoltre il medesimo articolo 186, prevede che la sussistenza ai requisiti precedentemente esposti debba essere dimostrata in modo diverso a seconda del tipo di intervento dal quale deriva la produzione di terre e rocce da scavo.

La presentazione della documentazione prevista dall'articolo 186 è facoltativa in quanto necessaria esclusivamente per qualificare i materiali di scavo quali sottoprodotti, pertanto, in caso di mancanza della documentazione il materiale dovrà essere gestito come rifiuto.

- Decreto Ministeriale 10 agosto 2012, n. 161, "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo";

Pubblicato sulla G.U. n. 221 del 21/09/2012 il decreto viene emanato in attuazione dell'art. 49 del D.L. 01/2012 ai sensi del quale, in via transitoria, fino all'entrata in vigore del nuovo decreto n. 161/2012 (ovvero il 06/10/2012), le matrici materiali di riporto, eventualmente presenti nei terreni e nei suoli gestibili al di fuori della disciplina sui rifiuti, possono essere considerate sottoprodotti.

L'entrata in vigore del D.M. 161/2012 prevede l'abrogazione dell'art. 186 del D.M. 152/2006 e la nuova trattazione dei materiali da scavo.

Ai sensi del nuovo D.M. 161/2012, i materiali di scavo sono il suolo o sottosuolo, con eventuali presenze di riporto, derivanti dalla realizzazione di un'opera, come gli scavi in genere, la perforazione, la trivellazione, la palificazione, ecc. **I materiali da scavo potranno dunque contenere, sempreché la composizione media dell'intera massa non presenti concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti massimi previsti dal regolamento stesso, anche il calcestruzzo, la bentonite ed altri materiali cementizi.**

La sussistenza di tali condizioni è comprovata dal proponente tramite il cosiddetto «Piano di Utilizzo», il quale deve definire l'ubicazione dei siti di produzione dei materiali di scavo, dei siti di utilizzo e individuazione dei processi industriali di impiego, nonché le operazioni di normale pratica industriale finalizzate a migliorare le caratteristiche merceologiche, tecniche e prestazionali dei materiali stessi.

Va, tuttavia, posto in evidenza che la regolamentazione attualmente in vigore relativa alle terre e rocce da scavo, ovvero il DM 161/2012, comprende un campo di applicazione per quantitativi di movimenti terra e rocce, superiori ai 6.000 metri cubi, in quanto, **per la gestione per le cosiddette "piccole quantità", è previsto l'apposito regolamento ministeriale da adottarsi con le modalità del richiamato art. 266, comma 7, del D.lgs. n. 152/2006 e s.m.i. L'art. 41bis della L. 98/2013 contiene le nuove disposizioni in materia di terre e rocce da scavo, indicando come gestire i materiali a cui non si applica il D.M. 161/2012. In base a tale articolo i materiali da scavo sono sottoposti al regime di cui all'articolo 184bis del D.Lgs. 152/2006 (quindi al regime dei sottoprodotti e non a quello dei rifiuti):**

1. Per qualunque quantitativo, se proveniente da cantieri le cui opere non sono soggette ad AIA o VIA;
2. Per quantità inferiori o uguali a 6.000 mc, se proveniente da cantieri le cui opere sono soggette ad AIA o VIA.

4.5. Calcestruzzi

4.5.1. Fondazioni in c.a.

Fondazioni in c.a, si intende:

- Scavi a sezione obbligata per la configurazione dei piani di posa delle fondazioni;
- Strato di magrone di spessore minimo 10 cm in conglomerato cementizio con resistenza caratteristica C12/15 e dosaggio di cemento pari a 150 Kg/m³;
- Esecuzione di Travi in c.a. attestati in conglomerato cementizio C35/45, classe di esposizione e classe di lavorabilità come da tavole, ed armati con acciaio ad aderenza migliorata tipo B450C controllato in stabilimento, compresi oneri di eventuali opere di sostegno della cassetta per contenimento getto del plinto;

- Rinterro dell'eccesso di scavo con ghiaia e misto stabilizzato proveniente dagli scavi eseguiti nel cantiere, compattato a strati non superiori a 30 cm;
- Carico su automezzo e trasporto a discarica autorizzata del materiale di risulta dagli scavi;
- Espletamento delle pratiche di smaltimento del materiale di risulta, ivi incluse le analisi e relative certificazioni, ove previste dalla vigente normativa, attestanti la classe del rifiuto, e pagamento degli oneri di discarica.

Tutti i calcestruzzi utilizzati per le strutture di fondazione, saranno additivati con idoneo impermeabilizzante atto ad impedire la corrosione delle armature, atti a produrre uno strato passivante sulla superficie delle armature, dosato in peso nella misura del 3% del cemento e comunque non meno di 7.5 kg/mc di conglomerato.

4.5.2. Normativa di riferimento

Si intendono applicate le seguenti norme:

- D.M. 14/01/2008 Pubblicato nella G.U. 4/02/2008 n°29 "Nuove norme tecniche per le costruzioni"
- Circolare 2 febbraio 2009 n° 617 Istruzioni per le applicazioni delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14/01/2008.
- UNI EN 196-2:2013 Metodi di prova dei cementi - Parte 2: Analisi chimica dei cementi
- UNI EN 197-1:2011: Cemento - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni
- UNI EN 450-1:2007: Ceneri volanti per calcestruzzo - Parte 1: Definizione, specificazioni e criteri di conformità
- UNI EN 933-1:2012: Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Parte 1: Determinazione della distribuzione granulometrica - Analisi granulometrica per setacciatura
- UNI EN 934-2:2012: Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 2: Additivi per calcestruzzo - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura
- UNI EN 1008:2003: Acqua d'impasto per il calcestruzzo - Specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di ricupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acqua d'impasto del calcestruzzo
- UNI EN 1097-3:1999 Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Determinazione della massa volumica in mucchio e dei vuoti intergranulari.
- UNI EN 1097-6:2013 Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Parte 6: Determinazione della massa volumica dei granuli e dell'assorbimento d'acqua
- UNI EN 12350-1:2009 Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 1: Campionamento
- UNI-EN 12350-2:2009 Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 2: Prova di abbassamento al con
- UNI-EN 12350-3:2009 Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 3: Prova Vébé
- UNI-EN 12350-4:2009 Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 4: Indice di compattabilità
- UNI-EN 12350-5:2009 Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 5: Prova di spandimento alla tavola a scosse
- UNI-EN 12350-6:2009 Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 6: Massa volumica
- UNI-EN 12350-7:2009 Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 7: Contenuto d'aria - Metodo per pressione
- UNI EN 12390-1:2012 Prova sul calcestruzzo indurito - Parte 1: Forma, dimensioni ed altri requisiti per provini e per casseforme

- UNI EN 12390-2:2009 Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 2: Confezione e stagionatura dei provini per prove di resistenza
- UNI EN 12390-3:2009 Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 3: Resistenza alla compressione dei provini
- UNI-EN 12390-6:2010 Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 6: Resistenza a trazione indiretta dei provini
- UNI-EN 12390-7:2009 Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 7: Massa volumica del calcestruzzo indurito
- UNI EN 12620:2013 Aggregati per calcestruzzo
- UNI EN 12878:2005 Pigmenti per la colorazione di materiali da costruzione a base di cemento e/o calce - Specifiche e metodi di prova
- UNI-EN 13055-1:2003 Aggregati leggeri - Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione
- UNI EN 13263-1:2009 Fumi di silice per calcestruzzo - Parte 1: Definizioni, requisiti e criteri di conformità
- UNI-EN 13577:2007 Attacco chimico del calcestruzzo - Determinazione del contenuto di anidride carbonica aggressiva nell'acqua
- UNI CEI EN 45501:1998 Aspetti metrologici di strumenti per pesare non automatici.
- UNI ISO 2859-1:2007 Procedimenti di campionamento nell'ispezione per attributi - Parte 1: Schemi di campionamento indicizzati secondo il limite di qualità accettabile (AQL) nelle ispezioni lotto per lotto
- UNI-ISO 3951:2007 Sampling procedures and charts for inspection by variables by percent nonconforming
- ISO 4316 Surface active agents - Determination of pH of aqueous solutions - Potentiometric method
- ISO 7150-1 Water quality - Determination of ammonium - Manual spectrometric method
- ISO 7150-2 Water quality - Determination of ammonium - Automated spectrometric method
- ISO 7980 Water quality - Determination of calcium and magnesium - Atomic absorption spectrometric method
- DIN 4030-2 Assessment of water, soil and gases for their aggressiveness to concrete - Collection and examination of water and soil samples
- ASTM C 173 Test method for air content of freshly mixed concrete by the volumetric method
- OIML R 117 Measuring systems for liquids (Organisation Internationale de Métrologie Légale)
- Direttiva 90/384/EEC Directive of the Council of 20 June 1990 for the harmonisation of the regulations of the Member States concerning non-automatic weighing equipment.
- EC 3-2012 UNI EN 1992-1-1:2005, Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
- UNI EN 12620:2013 Aggregati per calcestruzzo
- Marcaura CE secondo il Regolamento Europeo 305/2011 (CPR)

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

Gli elaborati di progetto, dovranno indicare i tipi e le classi di calcestruzzo ed i tipi di acciaio da impiegare.

L'Impresa sarà tenuta inoltre a presentare all'esame della Direzione Lavori i progetti delle opere provvisorie (centine, armature di sostegno e attrezzature di costruzione).

Prima dell'inizio dei getti di ciascuna opera d'arte, l'Impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile all'esame della Direzione dei Lavori, i risultati dello studio preliminare di qualificazione eseguito per ogni tipo di conglomerato cementizio la cui classe figura nei calcoli statici delle opere comprese nell'appalto al fine di comprovare che il conglomerato proposto avrà resistenza non inferiore a quella richiesta dal progetto. In particolare, per quanto riguarda il calcestruzzo per la soletta nervata di copertura, l'impresa è tenuta

a far eseguire la composizione del calcestruzzo (mix design) come prescritto nel presente capitolato e negli elaborati di progetto. Tale studio si articolerà in due fasi e comprenderà una fase di qualifica delle miscele in laboratorio ed una di messa a punto dell'impianto di produzione.

La Direzione dei Lavori autorizzerà l'inizio dei getti dei conglomerati cementizi solo dopo aver avuto dall'Impresa i certificati dello studio preliminare di cui al punto precedente rilasciati da Laboratori Ufficiali ed aver effettuato gli opportuni riscontri, ivi comprese ulteriori prove di laboratorio.

L'impresa è tenuta a presentare alla DL campionatura del calcestruzzo per verificarne la colorazione, in non meno di 5 provini.

L'esame e la verifica, da parte della Direzione dei Lavori, dei progetti delle opere e dei certificati degli studi preliminari di qualificazione, non esonerano in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità derivanti per legge e per pattuizione di contratto.

Quindi resta stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione dei Lavori, l'Impresa rimane l'unica e diretta responsabile delle opere a termine di legge, pertanto sarà tenuta a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

4.5.3. Generalità

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette alle presenti norme, devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- qualificati sotto la responsabilità del produttore, secondo le procedure applicabili;
- accettati dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

In particolare, per quanto attiene l'identificazione e la qualificazione, possono configurarsi i seguenti casi:

A) materiali e prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato su GUUE. Al termine del periodo di coesistenza il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della Marcatura CE, prevista dal Regolamento Europeo 305/2011 (CPR);

B) materiali e prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle presenti norme. E' fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la Marcatura CE;

C) materiali e prodotti per uso strutturale innovativi o comunque non citati nel presente capitolo e non ricadenti in una delle tipologie A) o B). In tali casi il produttore potrà pervenire alla Marcatura CE in conformità a Benestare Tecnici Europei (ETA), ovvero, in alternativa, dovrà essere in possesso di un Certificato di Idoneità Tecnica all'Impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale sulla base di Linee Guida approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Ad eccezione di quelli in possesso di Marcatura CE, possono essere impiegati materiali o prodotti conformi ad altre specifiche tecniche qualora dette specifiche garantiscano un livello di sicurezza equivalente a quello previsto nelle presenti norme. Tale equivalenza sarà accertata attraverso procedure all'uopo stabilite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, sentito lo stesso Consiglio Superiore.

Per i materiali e prodotti recanti la Marcatura CE sarà onere del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere ad ogni fornitore, per ogni diverso prodotto, il Certificato ovvero Dichiarazione di Conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea ovvero allo specifico Benestare Tecnico Europeo, per quanto applicabile.

Sarà inoltre onere del Direttore dei Lavori verificare che tali prodotti rientrino nelle tipologie, classi e/o famiglie previsti nella detta documentazione.

Per i prodotti non recanti la Marcatura CE, il Direttore dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità dell'Attestato di Qualificazione (caso B) o del Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego (caso C) rilasciato del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici potrà attivare un sistema di vigilanza presso i cantieri e i luoghi di lavorazione per verificare la corretta applicazione delle presenti disposizioni.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, come specificato di volta in volta nel seguito, devono generalmente essere effettuate da:

- a) laboratori di prova notificati ai sensi del Regolamento Europeo 305/2011 (CPR);
 - b) laboratori di cui all'art.59 del DPR n.380/2001;
 - c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, appositamente abilitati dal Servizio Tecnico Centrale;
- Qualora si applichino specifiche tecniche europee armonizzate, ai fini della marcatura CE, le attività di certificazione, ispezione e prova dovranno essere eseguite dai soggetti previsti nel relativo sistema di attestazione della conformità.

I produttori di materiali, prodotti o componenti disciplinati nella presente norma devono dotarsi di adeguate procedure di controllo di produzione in fabbrica. Per controllo di produzione nella fabbrica si intende il controllo permanente della produzione, effettuato dal fabbricante.

Tutte le procedure e le disposizioni adottate dal fabbricante devono essere documentate sistematicamente ed essere a disposizione di qualsiasi soggetto od ente di controllo che ne abbia titolo.

Il richiamo alle specifiche tecniche europee EN armonizzate, di cui al Regolamento Europeo 305/2011 (CPR), contenuto nella presente norma deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo diversamente specificato. Il richiamo alle specifiche tecniche volontarie EN, UNI e ISO contenute nella presente norma deve intendersi riferito alla data di pubblicazione se indicata, ovvero, laddove non indicata, all'ultima versione aggiornata.

La prescrizione del calcestruzzo all'atto del progetto deve essere caratterizzata almeno mediante la classe di resistenza, la classe di consistenza ed il diametro massimo dell'aggregato. La classe di resistenza è contraddistinta dai valori caratteristici delle resistenze cubica R_{ck} e cilindrica f_{ck} a compressione uniassiale, misurate su provini normalizzati e cioè rispettivamente su cilindri di diametro 150 mm e di altezza 300 mm e su cubi di spigolo 150 mm.

Al fine delle verifiche sperimentali i provini prismatici di base 150 x 150 mm e di altezza 300 mm sono equiparati ai cilindri di cui sopra.

Al fine di ottenere le prestazioni richieste, si dovranno dare indicazioni in merito alla composizione ai processi di maturazione ed alle procedure di posa in opera, facendo utile riferimento alla norma UNI EN 13670:2010 ed alle Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo pubblicate dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, nonché dare indicazioni in merito alla composizione della miscela, compresi gli eventuali additivi, tenuto conto anche delle previste classi di esposizione ambientale (di cui, ad esempio, alla norma UNI EN 206-1: 2006) e del requisito di durabilità delle opere.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

La resistenza caratteristica a compressione è definita come la resistenza per la quale si ha il 5% di probabilità di trovare valori inferiori. Nelle presenti norme la resistenza caratteristica designa quella dedotta da prove su provini come sopra descritti, confezionati e stagionati, eseguite a 28 giorni di maturazione. Si dovrà tener conto degli effetti prodotti da eventuali processi accelerati di maturazione. In tal caso potranno essere indicati altri tempi di maturazione a cui riferire le misure di resistenza ed il corrispondente valore caratteristico.

Il conglomerato per il getto delle strutture di un'opera o di parte di essa si considera omogeneo se confezionato con la stessa miscela e prodotto con medesime procedure.

4.5.4. Componenti

LEGANTI

Nelle opere oggetto delle presenti norme devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di certificato di conformità - rilasciato da un organismo europeo notificato - ad una norma armonizzata della serie UNI EN 197-1:2011 ovvero ad uno specifico Benestare Tecnico Europeo (ETA), purchè idonei all'impiego previsto nonchè, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla Legge 26/05/1965 n.595.

È escluso l'impiego di cementi alluminosi.

L'impiego dei cementi richiamati all'art.1, lettera C della legge 26/5/1965 n. 595, è limitato ai calcestruzzi per sbarramenti di ritenuta.

Per la realizzazione di dighe ed altre simili opere massive dove è richiesto un basso calore di idratazione devono essere utilizzati i cementi speciali con calore di idratazione molto basso conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14216:2005, in possesso di un certificato di conformità rilasciato da un Organismo di Certificazione europeo Notificato.

Qualora il calcestruzzo risulti esposto a condizioni ambientali chimicamente aggressive si devono utilizzare cementi per i quali siano prescritte, da norme armonizzate europee e fino alla disponibilità di esse, da norme nazionali, adeguate proprietà di resistenza ai solfati e/o al dilavamento o ad eventuali altre specifiche azioni aggressive.

AGGREGATI

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620:2013 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1:2003.

Il sistema di attestazione della conformità di tali aggregati è indicato nella seguente Tab. 11.2.II.

Tabella 11.2.II

Specifica Tecnica Europea armonizzata di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Attestazione della Conformità
Aggregati per calcestruzzo UNI EN 12620:2013 e UNI EN 13055-1:2003	Calcestruzzo strutturale	2+

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

Nelle prescrizioni di progetto si potrà fare utile riferimento alle norme UNI 8520-1:2005 e UNI 8520-2:2005 al fine di individuare i requisiti chimico-fisici, aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali (meccaniche, di durabilità e pericolosità ambientale, ecc.), nonché quantità percentuali massime di impiego per gli aggregati di riciclo, o classi di resistenza del calcestruzzo, ridotte rispetto a quanto previsto nella tabella sopra esposta.

Per quanto riguarda gli eventuali controlli di accettazione da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati almeno alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella Tab. 11.2.IV. I metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle Norme Europee Armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica.

Tabella 11.2.IV – *Controlli di accettazione per aggregati per calcestruzzo strutturale*

Caratteristiche tecniche
Descrizione petrografica semplificata
Dimensione dell'aggregato (analisi granulometrica e contenuto dei fini)
Indice di appiattimento
Dimensione per il filler
Forma dell'aggregato grosso (per aggregato proveniente da riciclo)
Resistenza alla frammentazione/frantumazione (per calcestruzzo Rck \geq C50/60)

Il progetto, nelle apposite prescrizioni, potrà fare utile riferimento alle norme UNI 8520-1:2005 e UNI 8520-2:2005, al fine di individuare i limiti di accettabilità delle caratteristiche tecniche degli aggregati.

AGGIUNTE

Nei calcestruzzi è ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non ne vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali.

Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 450-1:2012. Per quanto riguarda l'impiego si potrà fare utile riferimento ai criteri stabiliti dalle norme UNI EN 206-1:2006 ed UNI 11104:2004.

I fumi di silice devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 13263-1:2009.

ADDITIVI

Gli additivi devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2:2012 e alle prescrizioni definiti nelle tavole di progetto. In particolare, per la soletta nervata, Si raccomanda l' EXPANCOOL in abbinamento all' SRA atto a compensare il ritiro con un'espansione programmata. L'espansione deve essere confacente al Mix Design utilizzato e correlata alla stagionatura più adeguata in opera; deve essere correlata, inoltre, alla % di armatura prevista in progetto da cui si possono calcolare i valori indicativi delle sollecitazioni a trazione indotte nei ferri d'armatura durante l'espansione e, di conseguenza, i valori di precompressione nel cls atti a compensare il ritiro igrometrico.

Inoltre si prescrive una stagionatura umida per 14gg con tessuto non tessuto bagnato.

Per garantire la colorazione del calcestruzzo richiesta in progetto si prescrive l'utilizzo di additivo colorante. Il pigmento liquido dovrà essere di tipo Betoncolor o equivalente. il prodotto, frutto di una dispersione di ossidi di ferro in soluzione polimerica, oltre ad agire come colorante omogeneo dell'impasto di calcestruzzo, dovrà aumentare l'intensità cromatica e la durata nel tempo della colorazione.

ACQUA DI IMPASTO

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008: 2003.

MISCELE PRECONFEZIONATE DI COMPONENTI PER CALCESTRUZZO

In assenza di specifica norma armonizzata europea, il produttore di miscele preconfezionate di componenti per calcestruzzi, cui sia da aggiungere in cantiere l'acqua di impasto, deve documentare per ogni componente utilizzato la conformità alla relativa norma armonizzata europea.

4.5.5. Caratteristiche del calcestruzzo

Indicate nei successivi punti. Per quanto non previsto si potrà fare utile riferimento alla Sez. 3 di UNI EN 1992-1-1:2005.

RESISTENZA A COMPRESSIONE

In sede di progetto si farà riferimento alla resistenza caratteristica a compressione su cubi R_{ck} così come definita precedentemente.

Dalla resistenza cubica si passerà a quella cilindrica da utilizzare nelle verifiche mediante l'espressione:

$$f_{ck} = 0,83 \times R_{ck}$$

Sempre in sede di previsioni progettuali, è possibile passare dal valore caratteristico al valor medio della resistenza cilindrica mediante l'espressione

$$f_{cm} = f_{ck} + 8 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

RESISTENZA A TRAZIONE

La resistenza a trazione del calcestruzzo può essere determinata a mezzo di diretta sperimentazione, condotta su provini appositamente confezionati, secondo la norma UNI EN 12390-2:2009, per mezzo delle prove di seguito indicate:

- prove di trazione diretta;
- prove di trazione indiretta: (secondo UNI EN 12390-6:2010 o metodo dimostrato equivalente);
- prove di trazione per flessione: (secondo UNI EN 12390-5:2009 o metodo dimostrato equivalente).

In sede di progettazione si può assumere come resistenza media a trazione semplice (assiale) del calcestruzzo il valore (in N/mm²):

$$f_{ctm} = 0,30 \times f_{ck}^{2/3} \text{ per classi } \leq \text{C50/60}$$

$$f_{ctm} = 2,12 \times \ln[1 + f_{cm}/10] \text{ per classi } > \text{C50/60}$$

I valori caratteristici corrispondenti ai frattili 5% e 95% sono assunti, rispettivamente, pari a $0,7 f_{ctm}$, ed $1,3 f_{ctm}$.

Il valore medio della resistenza a trazione per flessione è assunto, in mancanza di sperimentazione diretta, pari a:

$$f_{ctm} = 1,2 f_{ctm}$$

MODULO ELASTICO

Per modulo elastico istantaneo del calcestruzzo va assunto quello secante tra la tensione nulla e $0,40 f_{cm}$, determinato sulla base di apposite prove, da eseguirsi secondo la norma UNI 6556:1976.

In sede di progettazione si può assumere il valore:

$$E_{cm} = 22.000 \times [f_{cm}/10]^{0,3} \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

Tale formula non è applicabile ai calcestruzzi maturati a vapore. Essa non è da considerarsi vincolante nell'interpretazione dei controlli sperimentali delle strutture.

COEFFICIENTE DI POISSON

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
PROGETTO ESECUTIVO

Per il coefficiente di *Poisson* può adottarsi, a seconda dello stato di sollecitazione, un valore compreso tra 0 (calcestruzzo fessurato) e 0,2 (calcestruzzo non fessurato).

COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA

Il coefficiente di dilatazione termica del calcestruzzo può essere determinato a mezzo di apposite prove, da eseguirsi secondo la norma UNI EN 1770:2000.

In sede di progettazione, o in mancanza di una determinazione sperimentale diretta, per il coefficiente di dilatazione termica del calcestruzzo può assumersi un valor medio pari a $10 \times 10^{-6} \text{C}^{-1}$, fermo restando che tale quantità dipende significativamente dal tipo di calcestruzzo considerato (rapporto inerti/legante, tipi di inerti, ecc.) e può assumere valori anche sensibilmente diversi da quello indicato.

RITIRO

La deformazione assiale per ritiro del calcestruzzo può essere determinata a mezzo di apposite prove, da eseguirsi secondo le norme UNI 11307:2008 e UNI 11307:2008, rispettivamente per calcestruzzi confezionati con inerti aventi dimensioni massime sino a 30 mm, od oltre 30 mm.

In sede di progettazione, e quando non si ricorra ad additivi speciali, il ritiro del calcestruzzo può essere valutato sulla base delle indicazioni di seguito fornite.

La deformazione totale da ritiro si può esprimere come:

$$\epsilon_{cs} = \epsilon_{cd} + \epsilon_{ca}$$

dove:

ϵ_{cs} è la deformazione totale per ritiro

ϵ_{cd} è la deformazione per ritiro da essiccamento

ϵ_{ca} è la deformazione per ritiro autogeno.

Il valore medio a tempo infinito della deformazione per ritiro da essiccamento:

$$\epsilon_{cd, \infty} = k_h \epsilon_{c0}$$

può essere valutato mediante i valori delle seguenti Tab. 11.2.Va-b in funzione della resistenza caratteristica a compressione, dell'umidità relativa e del parametro h_0 :

Tabella 11.2.Va – Valori di ϵ_{c0}

f_{ck}	Deformazione da ritiro per essiccamento (in ‰)					
	Umidità Relativa (in %)					
	20	40	60	80	90	100
20	-0,62	-0,58	-0,49	-0,30	-0,17	+0,00
40	-0,48	-0,46	-0,38	-0,24	-0,13	+0,00
60	-0,38	-0,36	-0,30	-0,19	-0,10	+0,00
80	-0,30	-0,28	-0,24	-0,15	-0,07	+0,00

Tabella 11.2.Vb – Valori di k_h

h_0 (mm)	k_h
100	1,0

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

200	0,85
300	0,75
≥ 500	0,70

Per valori intermedi dei parametri indicati è consentita l'interpolazione lineare. Lo sviluppo nel tempo della deformazione ecd può essere valutato come:

$$\varepsilon_{cd,t}(t) = \beta_{ds}(t - t_s) \times \varepsilon_{cd,\infty}$$

dove la funzione di sviluppo temporale assume la forma

$$\beta_{ds}(t - t_s) = (t - t_s) / [(t - t_s) + 0.04 h_0^{3/2}]$$

in cui:

t è l'età del calcestruzzo nel momento considerato (in giorni)

t_s è l'età del calcestruzzo a partire dalla quale si considera l'effetto del ritiro da essiccamento (normalmente il termine della maturazione, espresso in giorni).

h₀ è la dimensione fittizia (in mm) pari al rapporto 2A_c / u essendo

A_c è l'area della sezione in calcestruzzo

u è il perimetro della sezione in calcestruzzo esposto all'aria.

Il valore medio a tempo infinito della deformazione per ritiro autogeno $\varepsilon_{ca,\infty}$ può essere valutato mediante l'espressione:

$$\varepsilon_{ca,\infty} = -2.5 \times (f_{ck} - 10) \times 10^{-6} \text{ con } f_{ck} \text{ in N/mm}^2$$

VISCOSITÀ

In sede di progettazione, se lo stato tensionale del calcestruzzo, al tempo t₀ = j di messa in carico, non è superiore a 0,45 × f_{ckj}, il coefficiente di viscosità Φ(∞, t₀), a tempo infinito, a meno di valutazioni più precise (per es. § 3.1.4 di UNI EN 1992-1-1), può essere dedotto dalle seguenti Tab.11.2.VI e 11.2.VII dove h₀ è la dimensione fittizia.

Tabella 11.2.VI – Valori di Φ(∞, t₀), Atmosfera con umidità relativa di circa il 75%

t ₀	h ₀ ≤ 75 mm	h ₀ = 150	h ₀ = 300	h ₀ ≥ 600
3 giorni	3,5	3,2	3,0	2,8
7 giorni	2,9	2,7	2,5	2,3
15 giorni	2,6	2,4	2,2	2,1
30 giorni	2,3	2,1	1,9	1,8
≥ 60giorni	2,0,	1,8	1,7	1,6

Tabella 11.2.VI – Valori di Φ(∞, t₀), Atmosfera con umidità relativa di circa il 55%

t ₀	h ₀ ≤ 75 mm	h ₀ = 150	h ₀ = 300	h ₀ ≥ 600
3 giorni	4,5	4,0	3,6	3,3

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

7 giorni	3,7	3,3	3,0	2,8
15 giorni	3,3	3,0	2,7	2,5
30 giorni	2,9	2,6	2,3	2,2
≥ 60giorni	2,5	2,3	2,1	1,9

Per valori intermedi è ammessa una interpolazione lineare.

Nel caso in cui sia richiesta una valutazione in tempi diversi da $t = \infty$ del coefficiente di viscosità questo potrà essere valutato secondo modelli tratti da documenti di comprovata validità.

DURABILITÀ

Per garantire la durabilità delle strutture in calcestruzzo armato ordinario o precompresso, esposte all'azione dell'ambiente, si devono adottare i provvedimenti atti a limitare gli effetti di degrado indotti dall'attacco chimico, fisico e derivante dalla corrosione delle armature e dai cicli di gelo e disgelo.

A tal fine in fase di progetto la prescrizione, valutate opportunamente le condizioni ambientali del sito ove sorgerà la costruzione o quelle di impiego, deve fissare le caratteristiche del calcestruzzo da impiegare (composizione e resistenza meccanica), i valori del copriferro e le regole di maturazione.

Ai fini della valutazione della durabilità, nella formulazione delle prescrizioni sul calcestruzzo, si potranno prescrivere anche prove per la verifica della resistenza alla penetrazione agli agenti aggressivi, ad esempio si può tener conto del grado di impermeabilità del calcestruzzo. A tal fine può essere determinato il valore della profondità di penetrazione dell'acqua in pressione in mm.

Per la prova di determinazione della profondità della penetrazione dell'acqua in pressione nel calcestruzzo indurito vale quanto indicato nella norma UNI EN 12390-8:2009.

Al fine di ottenere la prestazione richiesta in funzione delle condizioni ambientali, nonché per la definizione della relativa classe, si potrà fare utile riferimento alle indicazioni contenute nelle Linee Guida sul calcestruzzo strutturale edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ovvero alle norme UNI EN 206-1:2006 ed UNI 11104:2004.

CLASSIFICAZIONE

Le azioni dell'ambiente sono classificate come classi di esposizioni nel prospetto sottoindicato. Gli esempi forniti sono informativi. Le classi di esposizione da scegliere dipendono dalle disposizioni valide nel luogo d'impiego del calcestruzzo. Questa classificazione dell'esposizione non esclude considerazioni in merito a condizioni speciali che possano esistere nel luogo di impiego del calcestruzzo o di misure protettive quali l'uso di acciaio inossidabile o altri metalli resistenti alla corrosione e l'uso di rivestimenti protettivi per il calcestruzzo o per l'armatura.

Il calcestruzzo può essere soggetto a più di una delle azioni descritte nel prospetto sottoindicato e può essere necessario esprimere le condizioni dell'ambiente alle quali esso è esposto come combinazione di classi di esposizione.

Classi di esposizione

Denominazione della classe	Descrizione dell'ambiente	Esempi informativi di situazioni a cui possono applicarsi le classi di esposizione.
1 Assenza di rischio di corrosione o attacco		
X0	Per calcestruzzo privo di armatura o inseriti metallici: tutte le esposizioni eccetto	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità dell'aria molto bassa.

	dove c'è gelo/disgelo, abrasione o attacco chimico. Per calcestruzzo con armatura o inserti metallici: molto asciutto,	
2 Corrosione indotta da carbonatazione		
<p>Nel caso in cui il calcestruzzo contenente armature o inserti metallici sia esposto all'aria e all'umidità, l'esposizione sarà classificata nel modo seguente:</p> <p>Nota: Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel copriferro o nel ricoprimento di inserti metallici, ma in molti casi si può considerare che tali condizioni riflettano quelle dell'ambiente circostante. In questi casi la classificazione dell'ambiente circostante può essere adeguata. Questo può non essere il caso se c'è una barriera fra il calcestruzzo e il suo ambiente.</p>		
XC1	Asciutto o permanentemente bagnato	Calcestruzzo all'interno di edifici con bassa umidità relativa. Calcestruzzo costantemente immerso in acqua.
XC2	Bagnato, raramente asciutto	Superfici di calcestruzzo a contatto con acqua per lungo tempo. Molte fondazioni.
XC3	Umidità moderata	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità relativa dell'aria moderata oppure elevata. Calcestruzzo esposto all'esterno protetto dalla pioggia.
XC4	Ciclicamente bagnato ed asciutto	Superfici di calcestruzzo soggette al contatto con acqua, non nella classe di esposizione XC2.
3 Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare		
<p>Qualora il calcestruzzo contenente armature o altri inserti metallici sia soggetto al contatto con acqua contenente cloruri, inclusi i sali antigelo, con origine diversa dall'acqua di mare, l'esposizione sarà classificata come segue:</p> <p>Nota: In riferimento alle condizioni di umidità vedere anche sezione 2 del presente prospetto.</p>		
XD1	Umidità moderata	Superfici di calcestruzzo esposte a nebbia salma
XD2	Bagnato, raramente asciutto	Piscine Calcestruzzo esposto ad acque industriali contenenti cloruri
XD3	Ciclicamente bagnato ed asciutto	Parti di ponti esposte a spruzzi contenenti cloruri Pavimentazioni Pavimentazioni di parcheggi
4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare		
<p>Qualora il calcestruzzo contenente armature o altri inserti metallici sia soggetto al contatto con cloruri presenti nell'acqua di mare oppure con aria che trasporta sali derivanti dall'acqua di mare, l'esposizione sarà classificata come segue:</p>		

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

XS1	Esposto a nebbia salma ma non in contatto diretto con acqua di mare	Strutture prossime oppure sulla costa
XS2	Permanentemente sommerso	Parti di strutture marine
XS3	Zone esposte alle onde oppure alla marea	Parti di strutture marine
5 Attacco dei cicli gelo/disgelo con o senza Sali disgelanti		
Qualora il calcestruzzo bagnato sia esposto ad un attacco significativo dovuto a cicli di geloldisgelo, l'esposizione sarà classificata come segue:		
XF1	Moderata saturazione d'acqua, senza impiego di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF2	Moderata saturazione d'acqua, con uso di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo di strutture stradali esposte al gelo e nebbia di agenti antigelo
XF3	Elevata saturazione d'acqua, senza agente antigelo	Superfici orizzontali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF4	Elevata saturazione d'acqua, con agente antigelo oppure acqua di mare	Strade e impalcati da ponte esposti agli agenti antigelo Superfici di calcestruzzo esposte direttamente a nebbia contenente agenti antigelo e al gelo
6 Attacco chimico		
Qualora il calcestruzzo sia esposto all'attacco chimico che si verifica nel terreno naturale e nell'acqua del terreno avente caratteristiche definite nel prospetto sottostante, l'esposizione verrà classificata come è indicato di seguito. La classificazione dell'acqua di mare dipende dalla località geografica; perciò si dovrà applicare la classificazione valida nel luogo di impiego del calcestruzzo. Nota: Può essere necessario uno studio speciale per stabilire le condizioni di esposizione da applicare quando si è: - al di fuori dei limiti del prospetto 2; - in presenza di altri aggressivi chimici; - in presenza di terreni o acque inquinati da sostanze chimiche; - in presenza della combinazione di elevata velocità dell'acqua e delle sostanze chimiche del prospetto 2.		
XA1	Ambiente chimico debolmente aggressivo	
XA2	Ambiente chimico moderatamente aggressivo.	
XA3	Ambiente chimico fortemente aggressivo secondo.	

Valori limite per le classi di esposizione all'attacco chimico nel suolo naturale e nell'acqua

Gli ambienti chimicamente aggressivi classificati di seguito sono basati sul suolo naturale e per acqua nel terreno a temperature dell'acquaterreno comprese tra 5 C e 25 °C ed una velocità dell'acqua sufficientemente bassa da poter essere approssimata a condizioni statiche.

La condizione più gravosa per ognuna delle condizioni chimiche determina la classe di esposizione. Se due o più caratteristiche di aggressività appartengono alla stessa classe, l'esposizione sarà classificata nella classe più elevata successiva, salvo il caso che uno studio specifico provi che ciò non è necessario.

Caratteristica chimica	Metodo di prova di riferimento	XA1	XA2	XA3
------------------------	--------------------------------	-----	-----	-----

Acqua nel terreno

SO ₄ ²⁻ mg/l	UNI EN 196-2:2013	≥ 200 e ≤ 600	> 600 e ≤ 3000	>3000 e ≤ 6000
pH	ISO 4316	≤ 6.5 e ≥ 5.5	< 5.5 e ≥ 4.5	< 4.5 e ≥ 4.5
CO ₂ mg/l aggressiva	UNI EN 13577:2007	≥ 15 e ≥ 40	> 40 e ≤ 100	> 100 fino a saturazione
NH ₄ ⁺ mg/l	ISO 7150-1 oppure ISO 71 50-2	≥ 15 e ≤ 30	> 30 e ≤ 60	> 60 e ≤ 100

Gli ambienti chimicamente aggressivi classificati di seguito sono basati sul suolo naturale e per acqua nel terreno a temperature dell'acqua/terreno comprese tra 5 t e 25 C ed una velocità dell'acqua sufficientemente bassa da poter essere approssimata a condizioni statiche.

La condizione più gravosa per ognuna delle condizioni chimiche determina la classe di esposizione. Se due o più caratteristiche di aggressività appartengono alla stessa classe, l'esposizione sarà classificata nella classe più elevata successiva, salvo il caso che uno studio specifico provi che ciò non è necessario.

Caratteristica chimica	Metodo di prova di riferimento	XA1	XA2	XA3
------------------------	--------------------------------	-----	-----	-----

Acqua nel terreno

Mg ²⁺ mg/l	ISO 7980	≥ 300 e ≤ 1000	> 1000 e ≤ 3000	>3000 fino a saturazione
-----------------------	----------	----------------	-----------------	--------------------------

Terreno

SO ₄ ²⁻ mg/kg ^{a)} totale	EN 1962 ^{b)}	≥ 2000 e ≤ 3000 ³⁾	> 3000 ^{c)} e ≤ 12000	> 12000 e ≤ 24000
Acidità ml/Kg	DIN 4030-2	>200 Baumann Gully	Non incontrato in pratica	

a) I terreni argillosi con una permeabilità minore di 10⁻⁵ m/s possono essere classificati in una classe inferiore

b) Il metodo di prova prescrive l'estrazione di SO₄²⁻ mediante acido cloridrico: in alternativa si può usare l'estrazione con acqua se nel luogo di impiego del calcestruzzo c'è questa pratica.

c) Il limite di 3 000 mg/kg, deve essere ridotto a 2 000 mg/kg se esiste il rischio di accumulo di ioni solfato nel calcestruzzo causato da cicli di essiccamento/bagnatura oppure suzione capillare.

Classi di abbassamento al cono (slump)

Classe	Abbassamento al cono
Si	Da 10 a 40
S2	Da 50 a 90
S3	Da 100 a 150
S4	Da 160 a 210

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

S5 ¹⁾	≥ 220
------------------	-------

Classi Vebè

Classe	Tempo Vebè in secondi
vo ¹⁾	≥ 31
V1	Da 30 a 21
V2	Da 20 a 11
V3	Da 10 a 6
V4 ¹⁾	Da 5 a 3

Classi di compatibilità

Classe	Tempo Vebè in secondi
co ¹⁾	≥ 1.46
C1	Da 1.45 a 1.26
C2	Da 1.25 a 1.11
C3	Da 1.10 a 1.04

Classi di spandimento

Classe	Diametro spandimento
F1 ¹⁾	≤ 340
F2	Da 350 a 410
F3	Da 420 a 480
F4	Da 490 a 550
F5	Da 560 a 620
F6 ¹⁾	≥ 630

Classi del calcestruzzo riferite alla dimensione massima dell'aggregato

Se il calcestruzzo è classificato in funzione della dimensione massima dell'aggregato, la classificazione farà riferimento alla dimensione nominale più elevata della frazione di aggregato più grossa (Dmax).

REQUISITI RELATIVI ALLE CLASSI DI ESPOSIZIONE

I requisiti che deve possedere il calcestruzzo per resistere alle azioni ambientali o vengono formulati in termini di valori limite per la composizione e le proprietà stabilite, oppure possono essere dedotti dai metodi di progetto delle prestazioni. I requisiti devono tenere conto della vita di esercizio prevista per le strutture in calcestruzzo.

VALORI LIMITE PER LA COMPOSIZIONE DEL CALCESTRUZZO

In mancanza di norme europee, relative a prove prestazionali assolute per il calcestruzzo, a causa di differenti esperienze di lungo termine, nella presente norma i requisiti relativi al metodo di specificazioni della resistenza alle azioni ambientali vengono formulati in termini di proprietà del calcestruzzo prestabilite e di valori limite per la composizione.

Nota 1: A causa della mancanza di esperienza sul modo con il quale la classificazione delle azioni ambientali sul calcestruzzo riflette differenze locali nell'ambito di una stessa classe di esposizione di riferimento, i valori specifici di questi requisiti, in relazione alle classi di esposizione applicabili, sono riportati nelle disposizioni valide nel luogo d'impiego.

I requisiti per ciascuna classe di esposizione devono essere specificati in termini di:

- tipi e classi permessi di materiali componenti;
- massimo rapporto acqua/cemento;
- dosaggio minimo di cemento;
- minima classe di resistenza a compressione del calcestruzzo (facoltativo);

se pertinente

- contenuto minimo di aria nel calcestruzzo.

Nota 2: Nelle disposizioni valide nel luogo d'impiego, il massimo rapporto acqua/cemento dovrebbe essere indicato con incrementi di 0,05, il dosaggio minimo di cemento con incrementi di 20 kg/m³, la resistenza a compressione nelle classi di cui al prospetto 7 per il calcestruzzo normale e pesante, e al prospetto 8 per il calcestruzzo leggero.

Nota 3 Le disposizioni valide nel luogo d'impiego del calcestruzzo dovrebbero riportare i requisiti sulla base di una vita di esercizio prevista di almeno 50 anni nelle normali condizioni di manutenzione. Per tempi di vita di esercizio più lunghi o più brevi possono essere necessari rispettivamente requisiti più severi o meno onerosi.

In questi casi, o per specifiche composizioni del calcestruzzo, o per specifici requisiti di protezione contro la corrosione dell'armatura (per esempio nel caso che il copriferro sia minore di quello specificato nelle parti della UNI EN 1992-1-1:2005 pertinenti alla protezione contro la corrosione), dovrebbero da parte del progettista essere fornite considerazioni speciali per lo specifico progetto riportato più in generale in disposizioni nazionali.

Se il calcestruzzo è conforme ai valori limite, si deve presumere che il calcestruzzo nella struttura soddisfi i requisiti di durabilità per l'uso previsto nelle specifiche condizioni ambientali, a condizione che:

- il calcestruzzo sia correttamente gettato, compattato e stagionato;
- il calcestruzzo rispetti il copriferro minimo richiesto per le specifiche condizioni ambientali, in accordo con la norma di progetto pertinente, per esempio la UNI EN 1992-1-1:2005;
- sia scelta la classe di esposizione appropriata;
- sia attuata la manutenzione preventivata.

METODI DI PROGETTO PRESTAZIONALI

I requisiti inerenti alle classi di esposizione possono essere stabiliti utilizzando metodi di progetto prestazionali per la durabilità e possono essere specificati in termini di parametri relativi alla prestazione, per esempio la scagliatura del calcestruzzo in una prova di gelo disgelo.

L'applicazione di un metodo alternativo dipende dalle disposizioni valide nel luogo d'impiego del calcestruzzo.

4.5.6. Calcestruzzo alleggerito

Calcestruzzo leggero strutturale per getti di rinforzo e solette collaboranti, costituito da premiscelato a base di argilla espansa, inerti naturali, cemento tipo Portland e additivi. Classe di massa volumica del calcestruzzo D1,5 (ca. 1400 kg/mc secondo UNI EN 206-1), classe di resistenza e compressione certificata LC 20/22 (R_{ck}=25 N/mm² a 28 gg), modulo elastico certificato 15.000 MPa, conducibilità termica λ 042 W/mK. Confezionato a getto in opera secondo le indicazioni del produttore.

4.5.7. Modalità di esecuzione

CONFEZIONAMENTO

La distribuzione degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il dosaggio del cemento, nel caso di conglomerato a dosaggio, deve essere quello prescritto in progetto, mentre nel caso di conglomerato a resistenza, deve essere quello necessario a garantire il raggiungimento della resistenza caratteristica prescritta in progetto o indicata dalla DL.

Il quantitativo d'acqua, salvo più puntuali prescrizioni di progetto, deve essere il minimo che consenta una buona lavorabilità del conglomerato.

Nel caso di costipamento per vibrazioni deve essere particolarmente studiato il quantitativo d'acqua d'impasto per evitare che con l'assestamento l'eventuale eccesso d'acqua rifluisca trascinando con se una parte del cemento.

L'acqua all'immissione deve avere una temperatura compresa tra 0° C e 40° C.

La miscelazione degli elementi deve avvenire con il seguente ciclo: inerti, cemento, acqua, additivi.

Nella esecuzione di tutti i calcestruzzi, ma in particolare per quelli a vista, la omogeneità del conglomerato deve essere ben curata.

La confezione del calcestruzzo deve essere eseguita esclusivamente a mezzo di impastatrici meccaniche che assicurino intima mescolanza ed uniforme distribuzione dei vari ingredienti nella massa.

Le impastatrici devono essere provviste di dispositivo per l'uniforme e rapido apporto di acqua, il cui quantitativo dovrà poter essere misurato e dosato con tolleranza non superiore al 3%.

Nel caso di confezione a mezzo di impianto di betonaggio, questo deve essere dotato di dispositivo per l'esatta misurazione della quantità di componenti da miscelare.

E' vietato l'uso di macchinario del quale sia accertato l'imperfetto funzionamento.

Gli impasti devono essere preparati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti e di prematuro inizio della presa e devono essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato, cioè devono essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro.

ADDITIVI

Gli eventuali additivi, salvo quelli per i quali il produttore prescriva espressamente diverse modalità di esecuzione, devono essere aggiunti ad impasto di calcestruzzo idratato, ossia dopo l'immissione nel mescolatore di tutti i componenti (inerti, cemento, acqua).

In autobetoniera il calcestruzzo deve essere miscelato dopo l'aggiunta dell'additivo per almeno 5 minuti.

Il loro impiego, come per ogni altro componente, dovrà essere preventivamente sperimentato e dichiarato nel mix design della miscela di conglomerato cementizio, preventivamente progettata. Tutti gli additivi impiegati dovranno essere conformi alla norma vigente UNI EN 934-2:2012; per tutti gli additivi sarà richiesta una specifica documentazione indicante le caratteristiche chimico-fisiche nonché la "spettrografia dell'analisi a raggi infrarossi" che attesti la totale corrispondenza del prodotto alle specifiche dichiarate in fase di adozione dell'additivo medesimo in fase di qualifica del prodotto e successivamente della miscela. Gli additivi da utilizzarsi, eventualmente, per ottenere il rispetto delle caratteristiche delle miscele in conglomerato cementizio, potranno essere impiegati solo dopo valutazione degli effetti per il particolare conglomerato cementizio da realizzare e nelle condizioni effettive di impiego. Particolare cura dovrà essere posta nel controllo del mantenimento nel tempo della lavorabilità del calcestruzzo fresco.

Per ciò che concerne la soletta nervata, gli additivi dovranno essere quelli indicati nelle tavole di progetto. Se l'impresa propone prodotto equivalente è necessaria comunque l'approvazione della D.L..

TRASPORTO

L'operazione di trasporto deve terminare prima che abbia inizio il fenomeno di presa.

Il calcestruzzo deve essere trasportato dal luogo di fabbricazione al luogo d'impiego in condizioni tali da evitare possibili segregazioni tra i componenti dell'impasto e la perdita di uno qualunque degli elementi costituenti della miscela (in particolare una eccessiva evaporazione dell'acqua) o l'intrusione di materie estranee.

Nel caso di trasporto con mezzi dotati di agitatori oppure con autobetoniere, pur essendo limitato il rischio di una segregazione, lo scarico del calcestruzzo deve avvenire entro 1 ora o 2 ore dalla sua confezione. Tale tempo massimo viene prescritto dalla DL in relazione al tipo di cemento, alle caratteristiche dell'impasto ed alle condizioni ambientali.

GETTI E MESSA IN OPERA

Prima del getto del calcestruzzo rimuovere la sporcizia, i detriti di costruzione, l'acqua, la neve ed il ghiaccio all'interno delle casseforme.

Il getto del calcestruzzo deve avvenire subito dopo l'ispezione e l'approvazione delle casseforme e del ferro d'armatura.

Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperatura minore di +2°C e maggiore di +35°C salvo il ricorso a opportune cautele e/o additivi e previa approvazione della DL.

Il calcestruzzo deve essere messo in opera nel più breve tempo possibile dopo la sua confezione e, in ogni caso, prima dell'inizio della presa, stendendolo in strati orizzontali.

Il calcestruzzo deve essere depositato quanto più possibile vicino alla posizione finale all'interno della cassaforma. Non eccedere una caduta libera di 80 cm dal punto di scarico. Posizionare il calcestruzzo in un'unica operazione continua da una estremità della struttura verso il centro.

Durante il getto non si deve modificare la consistenza del calcestruzzo con l'aggiunta di acqua.

Gli impasti preparati, con le modalità specificate, devono essere posti in opera con le cautele necessarie caso per caso, ricorrendo, ove occorra, anche all'impiego di tramogge speciali, per garantire la perfetta riuscita del lavoro.

Se per il sollevamento e il trasporto del conglomerato viene adoperata la benna, od altro distributore meccanico, nello scarico e nella lavorazione del conglomerato nei casseri deve essere controllato che i componenti dell'impasto restino distribuiti omogeneamente nell'insieme evitando ogni fenomeno, anche localizzato, di aggregazione.

L'uso della pompa per il getto dei calcestruzzi deve essere preventivamente autorizzato dalla DL, in tal caso l'Appaltatore deve impegnarsi a rispettare le prescrizioni e le precauzioni impartite dalla DL per garantire la bontà e l'omogeneità del getto.

Nel trasporto per pompaggio, il diametro dei tubi deve essere proporzionato al diametro massimo D dell'inerte usato, adottando un rapporto $[(\text{diametro Tubo}) / D] > 3$.

Onde limitare gli attriti durante il trasferimento, la DL può ordinare inerti a forma arrotondata.

Quando il getto debba essere effettuato entro cavi o in pozzi in profondità superiore a 2 metri si deve procedere al getto dalla bocca del cavo o del pozzo solamente attraverso tramogge, ovvero calando il calcestruzzo nello scavo mediante secchie a ribaltamento. L'impiego delle secchie a ribaltamento può essere prescritto dalla DL ogni qualvolta lo ritenga necessario per la buona riuscita del getto, senza che per ciò competa l'Appaltatore speciale compenso.

È vietato gettare il conglomerato per i pilastri dall'alto dei casseri in una sola ripresa. Nel caso di pilastri eccezionalmente alti, la DL può prescrivere che la costruzione di una delle pareti dei casseri venga effettuata a tratti sovrapposti. In questo caso il getto avviene di fianco anziché dall'alto. Nel getto deve essere evitato che il conglomerato venga sbattuto contro i casseri.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

Qualora richiesto dalla DL, il getto di parapetti o altri elementi non portanti deve essere eseguito contemporaneamente alle strutture portanti, al fine di evitare riprese di getto od altre imperfezioni.

Qualora sia previsto l'inserimento nel getto di elementi metallici o profilati, sia di finitura che con funzione statica, ad opera finita, essi devono risultare facenti parte della sagomatura esterna della struttura in cemento ed al tempo stesso essere saldamente collegati ad essa.

L'Appaltatore, in ottemperanza alla normativa di prevenzione infortuni e di tutela della salute dei lavoratori, nonché alle eventuali maggiori prescrizioni dei piani di sicurezza del cantiere, realizza, i palchi provvisori di servizio e la protezione delle strutture, anche, ove necessario, a mezzo ponteggi interni ed esterni alla struttura stessa.

Dovrà essere eseguita la vibratura (UNI EN 206-1:2001) ogni volta che viene gettato il calcestruzzo e per precauzione deve essere tenuto un vibratore funzionante di riserva.

Il calcestruzzo di solette più spesse di 100mm dovrà essere costipato con apparecchiatura meccanica di vibrazione ad alta frequenza integrata da vibrazione manuale con pale e pestonatura. I vibratorii adoperati all'interno dei casseri devono essere parzialmente immersi nel calcestruzzo, con una frequenza minima di 6000 impulsi per minuto in immersione, Non devono usarsi i vibratorii per trasportare il calcestruzzo nelle casseforme. I vibratorii andranno inseriti ed estratti a distanze approssimative di 500mm. Quando è richiesta più di una operazione di getto reimmergere il vibratore nel medesimo punto. Quando i vibratorii interni risultino insufficienti ad ottenere il consolidamento del calcestruzzo utilizzare vibratorii esterni sulla superficie esterna delle casseforme.

GETTI A BASSE TEMPERATURE (< +2°C)

Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperatura minore di +2° C salvo il ricorso a opportune cautele e/o additivi e previa approvazione della DL.

Allorquando la temperatura ambiente è inferiore a +2°C, il getto può essere eseguito ove si realizzino condizioni tali che la temperatura del conglomerato non scenda sotto i +5°C al momento del getto e durante il periodo iniziale dell'indurimento. Per ottenere una temperatura del calcestruzzo tale da consentire il getto, si può procedere con uno o più dei seguenti provvedimenti:

- riscaldamento degli inerti e dell'acqua d'impasto;
- aumento del contenuto di cemento;
- impiego di cementi a indurimento più rapido;
- riscaldamento dell'ambiente di getto.

Prima del getto le casseforme, le armature e qualunque superficie con la quale il calcestruzzo verrà a contatto devono essere ripulite da eventuale neve o ghiaccio e possibilmente devono essere mantenute ad una temperatura prossima a quella del getto. In ogni caso, il getto deve essere protetto dalla neve e dal vento.

GETTI A TEMPERATURE ELEVATE (> +35°C)

Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperatura superiore a 35°C salvo il ricorso a opportune cautele e/o additivi e previa approvazione della DL.

Per effettuare il getto in ambienti a temperatura elevate, devono essere presi tutti i provvedimenti atti a ridurre la temperatura della massa del calcestruzzo, in specie durante il periodo di presa. Inoltre si deve evitare che il getto subisca una presa ed una evaporazione dell'acqua d'impasto troppo rapida. Il calcestruzzo e i casseri devono essere irrorati in continuità e protetti dall'insolazione diretto e dal vento. Comunque si deve fare in modo che la temperatura della massa di calcestruzzo non superi i +35°C, all'inizio della presa, e si mantenga inferiore ai +75°C, per tutto il periodo successivo, tenendo presente che il salto tra le due temperature non deve superare i 40°C.

GETTI IN ACQUA

Non si deve mettere in opera il conglomerato in acqua salvo il ricorso a opportune cautele e/o additivi e previa approvazione della DL.

La posa del calcestruzzo deve essere effettuata in modo da eliminare il rischio di dilavamento. I metodi esecutivi devono assicurare l'omogeneità del calcestruzzo ed essere tali che la parte di getto a contatto diretto con l'acqua non sia mescolata alla restante parte di calcestruzzo, mentre la parte eventualmente dilavata oppure carica di fanghiglia possa essere eliminata con scalpellatura. Pertanto al momento del getto il calcestruzzo deve fluire quale massa compatta affinché lo stesso sia, dopo l'indurimento, il più denso possibile senza costipazione; deve essere data la preferenza a composizioni granulometriche continue; occorre che venga tenuto particolarmente in considerazione il contenuto di materiale fine. Nel caso di getto eseguito con benna entro tubazioni in pressione con rifluimento dal basso, si deve procedere in modo che la massa del calcestruzzo sposti l'acqua, lasciando possibilmente costante la superficie di calcestruzzo venuto originariamente a contatto con l'acqua stessa.

Non sono consentiti getti diretti in acqua aggressiva, in specie se con sensibile acidità.

Qualora previsto in progetto si adotteranno di additivi superfluidificanti in modo da ottenere calcestruzzi con basso rapporto acqua-cemento e che siano ugualmente molto fluidi, coesivi e non segregabili.

GETTI CONTRO TERRA

Il terreno a contatto del getto deve essere stabile o adeguatamente stabilizzato e non deve produrre alterazioni della quantità dell'acqua dell'impasto. Inoltre non deve presentare in superficie materiale sciolto che potrebbe mescolarsi al calcestruzzo.

COSTIPAMENTO

Qualsiasi operazione di costipamento deve essere eseguita prima dell'inizio della presa del calcestruzzo.

Durante i getti di calcestruzzo devono essere sempre impiegati un congruo numero di attrezzature per la vibratura del getto.

La vibratura meccanica del conglomerato deve essere effettuata sempre e per ogni tipo di getto e non potrà mai dare luogo a speciali compensi per il maggiore volume d'impasto che la vibratura stessa impone di porre in opera. La DL può ordinare l'impiego successivo di vibratori ad immersione e di vibratori a parete. L'Appaltatore deve eseguire prove preventive per determinare il raggio di azione dei vibratori ad immersione, e quindi le zone di conglomerato da vibrare di volta in volta, nonché la profondità di ogni singolo strato, profondità che non deve superare 40 cm tenendo presente che la frequenza di vibrazione deve essere in relazione alla granulometria degli inerti ed alla quantità di armature metalliche. I punti di vibratura devono essere disposti a maglia quadrata od a quinconce con distanza compresa fra i 12/7 ed i 10/7 del raggio di azione dei vibratori.

Qualora le armature metalliche fossero costituite da tondini molto ravvicinati, la vibratura deve essere eseguita mediante vibratori a lama; le lame non devono avere lunghezza maggiore di cm 20 e la vibratura deve essere condotta da personale di provata esperienza in modo da evitare che la lama vibri a contatto dell'armatura metallica per evitare che il conglomerato venga allontanato dalle armature stesse.

I vibratori ad immersione devono avere frequenza compresa fra 8.000 e 12.000 vibrazioni al minuto.

I vibratori devono essere immersi nel getto e ritirati lentamente così da evitare la formazione di vuoti; nei due percorsi la velocità media dovrà essere contenuta tra 8 e 10 cm/sec.

La vibratura deve proseguire uniformemente e senza soluzione di continuità così che l'intera massa risulti lavorata in maniera omogenea.

La vibratura deve interessare per almeno 10 cm lo strato precedente. Nell'eseguire la vibratura devono comunque essere evitati anche minimi spostamenti dell'armatura metallica, scegliendo opportunamente il diametro delle teste di vibrazione.

La vibratura deve essere effettuata in direzione normale agli strati. In ogni caso il costipamento del conglomerato deve essere eseguito con la massima cura eliminando ogni zona di vuoto. Per le volte, nella linea di avanzamento della gettata, che deve sempre

procedere lungo una generatrice, deve essere eseguita una pistonatura doppia e cioè normale allo strato e normale al giunto di avanzamento, quest'ultimo da disporsi in senso normale all'intradosso.

La vibratura deve essere sospesa all'apparizione in superficie di un lieve strato di malta omogenea ricca di acqua, poiché il prolungamento della vibratura oltre il necessario comporta la stratificazione dei costituenti il conglomerato. La buona esecuzione della vibratura può essere accertata, tra l'altro, dopo il disarmo esaminando le superfici a contatto con i casseri che non devono presentare vuoti e bolle dovuti a inclusione di aria o di acqua.

INTERRUZIONE DEI GETTI

In tutti i casi di opere che non si possano realizzare con un unico getto e che comportino quindi riprese, l'Appaltatore è tenuto preventivamente a presentare alla DL, per ottenerne approvazione, il programma dei getti con evidenziazione, anche mediante schemi grafici, della tempistica, del posizionamento delle superfici di ripresa e delle modalità di ripresa dei getti.

Se una interruzione del getto produce una superficie di ripresa mal orientata, il conglomerato deve essere demolito onde realizzare una nuova superficie opportunamente orientata per la ripresa.

RIPRESE DEI GETTI

Le superfici di ripresa devono essere pulite, scabre e sufficientemente umide.

Le superfici già indurite devono essere ulteriormente trattate in base alle indicazioni di progetto o della DL. Le riprese dei getti per le parti non in vista devono essere sempre evitate qualora possibile.

Se necessarie riprese accidentali, non previste in fase di progetto, queste devono essere eseguite, di regola, in senso pressoché normale alla direzione degli sforzi di compressione, ed escludendo le zone di massimo momento flettente.

PROTEZIONE DEI GETTI E BAGNATURA

Al fine di assicurare al calcestruzzo la più adatta condizione termoigrometrica durante la presa e l'indurimento, l'Appaltatore dovrà proteggere il calcestruzzo.

Per le temperature fredde l'Appaltatore dovrà provvedere un riscaldamento sufficiente a mantenere minimo 10 gradi centigradi nell'area della struttura e delle casseforme per il periodo di stagionatura. Dopo l'applicazione del riscaldamento limitare il tenore di raffreddamento al di sotto dei 3 gradi centigradi per ora e dei 10 gradi centigradi sulle 24 ore. Il riscaldamento dell'acqua d'impasto o degli aggregati sarà necessario per regolare a temperatura di getto del calcestruzzo.

Per le temperature calde (Legge 1086 e D.M. 9.1.1996) l'Appaltatore dovrà mantenere il calcestruzzo alla temperatura richiesta affinché il tasso di evaporazione sia minore o uguale a 1 Kg per metro quadrato di calcestruzzo ogni ora. Raffreddare i componenti prima di miscelare o utilizzare altri accorgimenti per controllare la temperatura del calcestruzzo ed impedire il rapido essiccamento di quello appena gettato.

Ombreggiare appena possibile il calcestruzzo fresco gettato. Iniziare la bagnatura non appena la superficie del calcestruzzo fresco è abbastanza dura da permetterlo senza possibilità di danni, al fine di mantenerla umida durante il periodo di stagionatura; si bagnerà il calcestruzzo fino a quando non abbia raggiunto il 70% della resistenza prevista nel progetto, o in alternativa si bagnerà per almeno 7 giorni;

Quando il punto di erogazione dell'acqua risulta essere lontano, provvedere un adeguato sistema di tubi, tubazioni, diffusori e spruzzatori.

Provvedere coperture in tela di sacco o altro idoneo materiale permeabile permesso e spruzzi nebulizzati o umidificazione continua quando le condizioni atmosferiche non permettano l'uso di carta impermeabile o composto liquido formante membrana.

Per le superfici verticali, proteggere le casseforme dalla luce solare diretta e aggiungere acqua sulla sommità della struttura non appena il calcestruzzo sia posizionato.

STAGIONATURA

I metodi di stagionatura e la loro durata dovranno essere tali da garantire per il calcestruzzo indurito:

- a) la prescritta resistenza e durabilità;
- b) la assenza di fessure o cavillature in conseguenza del ritiro per rapida essiccazione delle superfici di getto o per sviluppo di elevati gradienti termici all'interno della struttura. Per il calcestruzzo della soletta nervata faccia a vista è necessario evitare la formazione di fessure.

Deve quindi essere previsto un adeguato periodo di stagionatura protetta, iniziato immediatamente dopo aver concluso le operazioni di posa in opera, durante il quale il calcestruzzo potrà raggiungere le sue proprietà potenziali nella massa e, in particolare, nella zona superficiale.

La protezione consiste nell'impedire:

- a) l'essiccazione della superficie del calcestruzzo. Infatti, l'essiccazione prematura rende il copriferro permeabile e quindi scarsamente resistente alla penetrazione delle sostanze aggressive presenti nell'ambiente di esposizione.
- b) il congelamento dell'acqua d'impasto prima che il calcestruzzo abbia raggiunto un grado adeguato di indurimento;
- c) il rapido raffreddamento della struttura, dovuto alla differenza di temperatura tra il manufatto e l'ambiente, che può generare stati fessurativi di origine termica.

I metodi di stagionatura eventualmente previsti dal Progettista dovranno essere preventivamente sottoposti all'esame del Direttore dei Lavori che potrà richiedere delle verifiche sperimentali con le modalità di seguito descritte.

Nel caso siano previste, nelle 24 ore successive al getto durante la fase di stagionatura, temperature dell'aria con valori minori di 5°C o maggiori di 35°C,

L'appaltatore dovrà utilizzare esclusivamente casseri in legno o coibentati sull'intera superficie del getto ed eventualmente teli isolanti.

I materiali coibenti di più comune utilizzo sono:

- fogli di polistirolo o poliuretano espansi, tagliati opportunamente e fissati ai casseri;
- fogli di lana di roccia ricoperti da fodere di polietilene;
- fogli di schiuma vinilica;
- schiume poliuretaniche spruzzate sull'esterno della cassaforma.

Per un più efficace utilizzo, tali materiali dovranno essere sempre protetti dall'umidità con teloni impermeabili.

Tutte le superfici dovranno essere mantenute umide per almeno 48 ore dopo il getto mediante utilizzo di prodotti filmogeni applicati a spruzzo ovvero mediante continua bagnatura con serie di spruzzatori d'acqua o con altri idonei sistemi. Per le solette è preferibile utilizzare i prodotti filmogeni o eseguire la bagnatura continuamente rinnovata. Qualora il prodotto filmogeno venga applicato su una superficie di ripresa, prima di eseguire il successivo getto si dovrà procedere a ravvivare la superficie.

Il metodo di stagionatura prescelto dovrà assicurare che le variazioni termiche differenziali nella sezione trasversale delle strutture, da misurare con serie di termocoppie, non provochino fessure o cavillature tali da compromettere le caratteristiche del calcestruzzo indurito. Tali variazioni termiche potranno essere verificate direttamente nella struttura mediante serie di termocoppie predisposte all'interno del cassero nella posizione indicata dal Progettista.

Anche se non è possibile stabilire esatti limiti per le differenze di temperatura accettabili nelle sezioni trasversali in fase di indurimento, poiché esse dipendono non solo dalla composizione dell'impasto e dalle caratteristiche di sviluppo della resistenza, ma anche dalla forma geometrica dell'elemento strutturale e dalla velocità con la quale il manufatto, dopo la rimozione dei casseri, raggiunge l'equilibrio termico con l'ambiente, dovranno essere rispettati i limiti seguenti per

limitare le tensioni di origine termica:

- a) una differenza massima di 20°C sulla sezione durante il raffreddamento dopo la rimozione dei casseri;
- b) una differenza massima di 10-15°C attraverso i giunti di costruzione e per strutture con sezioni di dimensioni molto variabili.

Al fine di evitare congelamenti superficiali o totali di strutture sottili oppure innalzamenti di temperatura troppo elevati con conseguente abbattimento delle proprietà del calcestruzzo indurito nel caso di strutture massive, il Progettista dovrà quantificare in sede progettuale il bilancio termico complessivo durante la fase di indurimento, in funzione dello sviluppo di temperatura del calcestruzzo e della temperatura esterna.

Durante il periodo di stagionatura protetta si dovrà evitare che i getti subiscano urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

STRATI SUPERFICIALI DEL GETTO E LORO CLASSIFICAZIONE

Dopo che ogni singola parte sia stata disarmata, le superfici dei getti, previo benessere della DL, vanno regolarizzate in modo da togliere eventuali risalti e sbavature, riempiti i vuoti e riparate parti eventualmente non perfettamente riuscite.

Le superfici faccia a vista devono presentare le seguenti caratteristiche:

- avere un colore uniforme proprio del calcestruzzo solido; non consentiti screziature o corpi estranei;
- essere continue, quindi prive di nidi di ghiaia o di sabbia, pori di aria, zone magre, screpolature di ritiro o di assestamento, danni del gelo o degli additivi antigelo, scalpellature e fresature, perdite di sabbia in superficie (irruvidimenti), distacchi della pellicola di cemento, presenze di alghe, funghi, macchie di olio, fuliggine, ruggine e simili, presenza di corrosioni dovute sia agli acidi che all'aggressione di solfati e simili, ecc.

Le superfici di conglomerato cementizio in relazione al loro grado di finitura, conseguente anche alle classi di casseforme impiegate, possono essere delle seguenti tre classi, con i requisiti appresso indicati:

- A (accurata);
- B (ordinaria);
- C (grossolana).

Qualora non diversamente disposto in progetto, le superfici di conglomerato cementizio dovranno corrispondere alla classe B, se a faccia vista alla classe A.

PLANARITA'

L'errore percentuale di planarità generale "d" misurato mediante un regolo lungo 3 m posto sulla superficie da controllare, viene espresso da $d = h/L$

dove:

h = massima altezza rilevata tra la superficie del calcestruzzo e la base del regolo, espressa in millimetri

L = lunghezza del regolo, espressa in millimetri.

Per le classi previste, l'errore di planarità non dovrà essere superiore a:

- Classe A - $d = 0,4 \%$
- Classe B - $d = 0,6 \%$
- Classe C - $d = 1,0 \%$

L'errore di planarità locale "e" viene misurato mediante un regolo di 20 cm, comunque posto sulla superficie da controllare, rilevando i valori massimi delle sporgenze e delle rientranze. Per le classi previste, l'errore di planarità locale non dovrà essere superiore a:

- Classe A - $e = 3 \text{ mm}$

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

- Classe B - $e = 6$ mm
- Classe C - $e = 10$ mm

GRADINI DOVUTI AL POSIZIONAMENTO DEI CASSERI

Qualora tra singole zone di una superficie di conglomerato cementizio vi siano differenze di altezza, appositamente predisposte o fortuite, lo scarto "f" sulla differenza progettuale di altezza tra le zone (per superfici piane la differenza progettuale è zero) non dovrà essere, per le classi previste, superiore a:

- Classe A - $f = 3$ mm
- Classe B - $f = 6$ mm
- Classe C - $f = 10$ mm

GIUNTI TRA ELEMENTI

I giunti tra elementi di conglomerato cementizio, siano essi effettivi o fittizi, devono essere rettilinei ed avere larghezza uniforme con la tolleranza di seguito specificata. Rilevato su ciascun elemento lo scarto massimo rispetto allo spigolo rettilineo teorico, si definisce errore totale sul giunto la somma dei valori assoluti degli scarti massimi rilevati. L'errore totale ammesso "g" è, per le classi previste, il seguente, ove "L" è la larghezza progettuale del giunto:

- Classe A - $g = 0,3 L$
- Classe B - $g = 0,5 L$
- Classe C - $g = 0,7 L$

con un valore massimo, però, rispettivamente di:

- Classe A - 8 mm
- Classe B - 10 mm
- Classe C - 15 mm

DISTANZE FRA I MOTIVI DECORATIVI

Il rapporto "r" tra la distanza reale e la distanza teorica tra gli eventuali motivi decorativi previsti in progetto dovrà essere, per le classi previste, compreso tra i seguenti valori:

- Classe A - $r = 0,9 / 1,1$
- Classe B - $r = 0,7 / 1,3$
- Classe C - $r = 0,5 / 1,5$

TOLLERANZE

I getti dovranno essere eseguiti con le seguenti tolleranze massime accettabili, fermo restando quanto stabilito ai punti precedenti sulla classificazione degli strati superficiali del calcestruzzo.

- fuori piano (distanza di uno dei vertici dal piano definito dagli altri tre): max 10 mm per ogni metro di distanza dallo spigolo più vicino con max 30 mm;
- lunghezze: 1/200 della dimensione nominale con un max di 30 mm; la somma degli scarti tollerati tra gli elementi contigui sommandosi sarà inferiore alla tolleranza max di 30 mm;
- il fuori piombo max delle strutture verticali potrà essere pari a 1/200 dell'altezza della struttura stessa, con max di 20 mm.

DENUNCIA DELL'OPERA

L'Appaltatore provvede, a sua cura e spese, alla denuncia dell'opera al Genio Civile.

4.5.8. Controlli in corso d'opera

Il calcestruzzo va prodotto in regime di controllo di qualità, con lo scopo di garantire che rispetti le prescrizioni definite in sede di progetto.

Il controllo si articola nelle seguenti fasi:

a) *Valutazione preliminare della resistenza*: Serve a determinare, prima dell'inizio della costruzione delle opere, la miscela per produrre il calcestruzzo con la resistenza caratteristica di progetto.

a.1) *Valutazione preliminare della colorazione e del mix design*: controllo, a cura della D.L., sulla corretta colorazione per il calcestruzzo della soletta nervata.

b) *Controllo di produzione*: Riguarda il controllo da eseguire sul calcestruzzo durante la produzione del calcestruzzo stesso.

c) *Controllo di accettazione*: Riguarda il controllo da eseguire sul calcestruzzo prodotto durante l'esecuzione dell'opera, con prelievo effettuato contestualmente al getto dei relativi elementi strutturali.

d) *Prove complementari*: Sono prove che vengono eseguite, ove necessario, a complemento delle prove di accettazione.

Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, sono eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

VALUTAZIONE PRELIMINARE DELLA RESISTENZA

Il costruttore, prima dell'inizio della costruzione di un'opera, deve effettuare idonee prove preliminari di studio, per ciascuna miscela omogenea di calcestruzzo da utilizzare, al fine di ottenere le prestazioni richieste dal progetto.

Il costruttore resta comunque responsabile della qualità del calcestruzzo, che sarà controllata dal Direttore dei Lavori.

PRELIEVO DEI CAMPIONI

Un prelievo consiste nel prelevare dagli impasti, al momento della posa in opera ed alla presenza del Direttore dei Lavori o di persona di sua fiducia, il calcestruzzo necessario per la confezione di un gruppo di due provini.

La media delle resistenze a compressione dei due provini di un prelievo rappresenta la "Resistenza di prelievo" che costituisce il valore mediante il quale vengono eseguiti i controlli del calcestruzzo.

È obbligo del Direttore dei Lavori prescrivere ulteriori prelievi rispetto al numero minimo, di cui ai successivi paragrafi, tutte le volte che variazioni di qualità e/o provenienza dei costituenti dell'impasto possano far presumere una variazione di qualità del calcestruzzo stesso, tale da non poter più essere considerato omogeneo.

Per la preparazione, la forma, le dimensioni e la stagionatura dei provini di calcestruzzo vale quanto indicato nelle norme UNI EN 12390-1:2012 e UNI EN 12390-2:2009.

Circa il procedimento da seguire per la determinazione della resistenza a compressione dei provini di calcestruzzo vale quanto indicato nelle norme UNI EN 12390-3:2009 e UNI EN 12390-4:2002.

Circa il procedimento da seguire per la determinazione della massa volumica vale quanto indicato nella norma UNI EN 12390-7:2002.

CONTROLLO DI ACCETTAZIONE

Il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare. Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione, nel:

- controllo di tipo A

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

- controllo di tipo B

Il controllo di accettazione è positivo ed il quantitativo di calcestruzzo accettato se risultano verificate le disuguaglianze di cui alla Tab. seguente:

CONTROLLO DI TIPO A	CONTROLLO DI TIPO B
$R_1 \geq R_{ck}-3,5$	
$R_m \geq R_{ck}+3,5$ (N° prelievi: 3)	$R_m \geq R_{ck}+1,4 s$ (N° prelievi ≥ 15)
Ove: R_m = resistenza media dei prelievi (N/mm ²); R_1 = minore valore di resistenza dei prelievi (N/mm ²); s = scarto quadratico medio.	

CONTROLLO DI TIPO A

Il controllo di tipo A è riferito ad un quantitativo di miscela omogenea non maggiore di 300 m³.

Ogni controllo di accettazione di tipo A è rappresentato da tre prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100 m³ di getto di miscela omogenea. Risulta quindi un controllo di accettazione ogni 300 m³ massimo di getto. Per ogni giorno di getto va comunque effettuato almeno un prelievo.

Nelle costruzioni con meno di 100 m³ di getto di miscela omogenea, fermo restando l'obbligo di almeno 3 prelievi e del rispetto delle limitazioni di cui sopra, è consentito derogare dall'obbligo di prelievo giornaliero.

CONTROLLO DI TIPO B

Nella realizzazione di opere strutturali che richiedano l'impiego di più di 1500 m³ di miscela omogenea è obbligatorio il controllo di accettazione di tipo statistico (tipo B).

Il controllo è riferito ad una definita miscela omogenea e va eseguito con frequenza non minore di un controllo ogni 1500 m³ di calcestruzzo.

Per ogni giorno di getto di miscela omogenea va effettuato almeno un prelievo, e complessivamente almeno 15 prelievi sui 1500 m³.

Se si eseguono controlli statistici accurati, l'interpretazione dei risultati sperimentali può essere svolta con i metodi completi dell'analisi statistica assumendo anche distribuzioni diverse dalla normale.

Si deve individuare la legge di distribuzione più corretta e il valor medio unitamente al coefficiente di variazione (rapporto tra deviazione standard e valore medio). In questo caso la resistenza minima di prelievo R_1 dovrà essere maggiore del valore corrispondente al frattile inferiore 1%.

Per calcestruzzi con coefficiente di variazione (s / R_m) superiore a 0,15 occorrono controlli più accurati, integrati con prove complementari;

Non sono accettabili calcestruzzi con coefficiente di variazione superiore a 0,3.

PRESCRIZIONI COMUNI PER ENTRAMBI I CRITERI DI CONTROLLO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza del Direttore dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale.

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Le prove non richieste dal Direttore dei Lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

Le prove a compressione vanno eseguite conformemente alle norme UNI EN 12390-3:2009.

I certificati di prova emessi dai laboratori devono contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del Direttore dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;
- i valori di resistenza misurati.

Per gli elementi prefabbricati di serie, realizzati con processo industrializzato.

L'opera o la parte di opera non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non è stata definitivamente rimossa dal costruttore, il quale deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine, secondo quanto prescritto dal Direttore dei Lavori.

Qualora gli ulteriori controlli confermino i risultati ottenuti, si dovrà procedere ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo.

Ove ciò non fosse possibile, ovvero i risultati di tale indagine non risultassero soddisfacenti si può dequalificare l'opera, eseguire lavori di consolidamento ovvero demolire l'opera stessa.

I "controlli di accettazione" sono obbligatori ed il collaudatore è tenuto a controllarne la validità, qualitativa e quantitativa; ove ciò non fosse, il collaudatore è tenuto a far eseguire delle prove che attestino le caratteristiche del calcestruzzo, seguendo la medesima procedura che si applica quando non risultino rispettati i limiti fissati dai "controlli di accettazione".

CONTROLLO DELLA RESISTENZA DEL CALCESTRUZZO IN OPERA

Nel caso in cui le resistenze a compressione dei provini prelevati durante il getto non soddisfino i criteri di accettazione della classe di resistenza caratteristica prevista nel progetto, oppure sorgano dubbi sulla qualità e rispondenza del calcestruzzo ai valori di resistenza determinati nel corso della qualificazione della miscela, oppure si renda necessario valutare a posteriori le proprietà di un calcestruzzo precedentemente messo in opera, si può procedere ad una valutazione delle caratteristiche di resistenza attraverso una serie di prove sia distruttive che non distruttive. Tali

prove non devono, in ogni caso, intendersi sostitutive dei controlli di accettazione.

Il valor medio della resistenza del calcestruzzo in opera (definita come resistenza strutturale) è in genere inferiore al valor medio della resistenza dei prelievi in fase di getto maturati in condizioni di laboratorio (definita come resistenza potenziale). È accettabile un valore medio della resistenza strutturale, misurata con tecniche opportune (distruttive e non distruttive) e debitamente trasformata in resistenza cilindrica o cubica, non inferiore all'85% del valore medio definito in fase di progetto.

PROVE COMPLEMENTARI

Sono prove che eventualmente si eseguono al fine di stimare la resistenza del calcestruzzo in corrispondenza a particolari fasi di costruzione (precompressione, messa in opera) o condizioni particolari di utilizzo (temperature eccezionali, ecc.).

Il procedimento di controllo è uguale a quello dei controlli di accettazione.

Tali prove non possono però essere sostitutive dei "controlli di accettazione" che vanno riferiti a provini confezionati e maturati secondo le prescrizioni precedenti.

I risultati di tali prove potranno servire al Direttore dei Lavori od al collaudatore per formulare un giudizio sul calcestruzzo in opera qualora non sia rispettato il "controllo di accettazione".

PRESCRIZIONI RELATIVE AL CALCESTRUZZO CONFEZIONATO CON PROCESSO INDUSTRIALIZZATO

Per calcestruzzo confezionato con processo industrializzato si intende quello prodotto mediante impianti, strutture e tecniche organizzate sia in cantiere che in uno stabilimento esterno al cantiere stesso.

Gli impianti per la produzione con processo industrializzato del calcestruzzo disciplinato dalle presenti norme devono essere idonei ad una produzione costante, disporre di apparecchiature adeguate per il confezionamento, nonché di personale esperto e di attrezzature idonee a provare, valutare e mantenere la qualità del prodotto.

Gli impianti devono dotarsi di un sistema permanente di controllo interno della produzione allo scopo di assicurare che il prodotto risponda ai requisiti previsti dalle presenti norme e che tale rispondenza sia costantemente mantenuta fino all'impiego.

Il sistema di controllo della produzione di calcestruzzo confezionato con processo industrializzato in impianti di un fornitore, predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000, deve fare riferimento alle specifiche indicazioni contenute nelle Linee guida sul calcestruzzo preconfezionato elaborato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP.

Detto sistema di controllo deve essere certificato da organismi terzi indipendenti che operano in coerenza con la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006, autorizzati dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP. sulla base dei criteri di cui al DM 9/5/2003 n. 156.

I documenti che accompagnano ogni fornitura di calcestruzzo confezionato con processo industrializzato devono indicare gli estremi di tale certificazione.

Nel caso in cui l'impianto di produzione industrializzata appartenga al costruttore nell'ambito di uno specifico cantiere, il sistema di gestione della qualità del costruttore, predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000, certificato da un organismo accreditato, deve comprendere l'esistenza e l'applicazione di un sistema di controllo della produzione dell'impianto, conformemente alle specifiche indicazioni contenute nelle Linee Guida sul calcestruzzo

preconfezionato elaborato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP.

Il Direttore dei Lavori, che è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture provenienti da impianti non conformi; dovrà comunque effettuare le prove di accettazione e ricevere, prima dell'inizio della fornitura, copia della certificazione del controllo di processo produttivo.

Per produzioni di calcestruzzo inferiori a 1500 m3 di miscela omogenea, effettuate direttamente in cantiere, mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati, la stessa deve essere confezionata sotto la diretta responsabilità del costruttore. Il

Direttore dei Lavori deve avere, prima dell'inizio delle forniture, evidenza documentata dei criteri e delle prove che hanno portato alla determinazione della resistenza caratteristica di ciascuna miscela omogenea di conglomerato.

4.5.9. Durabilita' dei conglomerati cementizi

La durabilità delle opere in conglomerato cementizio è definita dalla capacità di mantenere nel tempo, entro limiti accettabili per le esigenze di esercizio, i valori delle caratteristiche funzionali in presenza di cause di degradazione.

Le cause di degradazione più frequenti sono i fenomeni di corrosione delle armature, i cicli di gelo- disgelo, l'attacco di acque aggressive di varia natura e la presenza di solfati.

La Direzione Lavori potrà accertare mediante analisi opportune, la presenza e la concentrazione di agenti aggressivi, ed in caso di esito positivo indicare le eventuali prescrizioni che il conglomerato cementizio dovrà soddisfare al fine di evitare la conseguente degradazione.

In particolare, ai fini di preservare le armature da qualsiasi fenomeno di aggressione ambientale, il copriferro minimo da prevedere, misurato tra la parete interna del cassero e la generatrice della barra più vicina, non dovrà essere inferiore a 30 (trenta) mm e comunque come indicato dal progettista.

Tale prescrizione dovrà essere applicata anche a tutte le strutture prefabbricate e/o precomprese.

4.5.10. Tecnologia esecutiva delle opere

4.5.10.1. Confezione dei conglomerati cementizi

La confezione dei conglomerati cementizi dovrà essere eseguita negli impianti preventivamente sottoposti all'esame della Direzione Lavori.

Gli impianti di betonaggio saranno del tipo automatico o semiautomatico, con dosatura a peso degli aggregati, dell'acqua, degli additivi e del cemento; la dosatura del cemento dovrà sempre essere realizzata con bilancia indipendente e di adeguato maggior grado di precisione; dovrà essere controllato il contenuto di umidità degli aggregati. È obbligatoria la premiscelazione dei componenti la miscela.

La dosatura effettiva degli aggregati dovrà essere realizzata con precisione del 3%; quella del cemento con precisione del 2%.

Le bilance dovranno essere revisionate almeno una volta ogni due mesi e tarate all'inizio del lavoro e successivamente almeno una volta all'anno.

Per l'acqua e gli additivi è ammessa anche la dosatura a volume. La dosatura effettiva dell'acqua dovrà essere realizzata con precisione del 2% ed i relativi dispositivi dovranno essere tarati almeno una volta al mese o comunque quando richiesto dalla Direzione Lavori.

Il dispositivo di misura del cemento, dell'acqua e degli additivi dovranno essere del tipo individuale. Le bilance per la pesatura degli inerti possono essere di tipo cumulativo (peso delle varie pezzature con successione addizionale).

Si dovrà disporre all'impianto, nel caso di guasto dell'apparecchiatura automatica di carico dei componenti, di tabelle riportanti le pesate cumulative dei componenti per tutte le miscele approvate e per le diverse quantità miscelate in funzione della variazione di umidità della sabbia.

Gli inerti dovranno essere tassativamente ed accuratamente lavati in modo tale da eliminare materiali dannosi o polveri aderenti alla superficie.

La percentuale di umidità nelle sabbie non dovrà, di massima, superare l'8% in peso di materiale secco.

Gli inerti dovranno essere stoccati in quantità sufficiente a completare qualsiasi struttura che debba essere gettata senza interruzioni.

Il luogo di deposito dovrà essere di dimensioni adeguate e consentire lo stoccaggio senza segregazione delle diverse pezzature che dovranno essere separate da appositi setti.

Gli aggregati verranno prelevati in modo tale da garantire la rotazione continua dei volumi stoccati. I silos del cemento debbono garantire la perfetta tenuta nei riguardi dell'umidità atmosferica.

Gli impasti dovranno essere confezionati in betoniere aventi capacità tale da contenere tutti gli ingredienti della pesata senza debordare.

Il tempo e la velocità di mescolamento dovranno essere tali da produrre un conglomerato di consistenza uniforme ed omogeneo.

Per quanto non specificato, vale la Norma UNI EN 206-1.

L'impasto dovrà risultare di consistenza uniforme ed omogeneo, uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi); lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti dopo eseguita la vibrazione in opera).

Se al momento della posa in opera la consistenza del conglomerato cementizio non è quella prescritta, lo stesso non dovrà essere impiegato per l'opera ma scaricato in luogo appositamente destinato dall'Impresa.

Tuttavia se la classe di consistenza è minore di quella prescritta (minore slump) e il conglomerato cementizio è ancora nell'autobetoniera, la consistenza può essere portata fino al valore prescritto mediante aggiunta di additivi fluidificanti e l'aggiunta verrà registrata sulla bolla di consegna.

La lavorabilità non potrà essere ottenuta con maggiore impiego di acqua di quanto previsto nella composizione del conglomerato cementizio. E' assolutamente vietata qualsiasi aggiunta di acqua al calcestruzzo in fase di trasporto o in cantiere.

L'impiego di fluidificanti, aeranti, plastificanti, potrà essere autorizzato dalla DL, anche se non previsti negli studi preliminari.

In questi casi, l'uso di aeranti e plastificanti sarà effettuato a cura e spese dell'Impresa, senza che questa abbia diritto a pretendere indennizzi o sovrapprezzi per tale titolo.

La produzione ed il getto del conglomerato cementizio dovranno essere sospesi nel caso che la temperatura possa scendere al di sotto di 278 K (5 °C), se l'impianto di betonaggio non è dotato di un adeguato sistema di preriscaldamento degli inerti o dell'acqua tale da garantire che la temperatura dell'impasto, al momento del getto sia superiore a 287 K (14 °C).

I getti all'esterno dovranno comunque essere sospesi quando la temperatura scende al di sotto di 263 K (-10 °C).

Nel luogo di produzione ed in cantiere dovranno essere installati termometri atti a misurare la minima e la massima temperatura atmosferica giornaliera.

4.5.10.2. Trasporto

Il trasporto dei conglomerati cementizi dall'impianto di betonaggio al luogo di impiego dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di segregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del conglomerato cementizio medesimo.

Saranno accettate in funzione della durata e della distanza di trasporto, le autobetoniere e le benne a scarico di fondo ed, eccezionalmente, i nastri trasportatori.

Lo scarico dei componenti nel tamburo delle autobetoniere dovrà avvenire in modo che una parte dell'acqua e di aggregato grosso venga scaricata prima del cemento e degli altri aggregati.

Le betoniere dovranno essere esaminate periodicamente per verificare l'eventuale diminuzione di efficacia dovuta sia all'accumulo di conglomerato indurito o legante che per l'usura delle lame.

Ogni carico di conglomerato cementizio dovrà essere accompagnato da una bolla sulla quale dovranno essere riportati:

- data;
- classe di conglomerato;
- tipo, classe e dosaggio di cemento;
- dimensione massima dell'aggregato;
- la classe di consistenza;
- i metri cubi trasportati;
- l'ora di partenza dall'impianto di confezionamento;
- la struttura a cui è destinato.

L'Impresa dovrà esibire detta documentazione alla DL.

L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'impresa adotti, a sua cura e spese, provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito del rapporto acqua/cemento del conglomerato cementizio alla bocca di uscita della pompa.

Non saranno ammessi gli autocarri a cassone o gli scivoli. L'omogeneità dell'impasto sarà controllata, all'atto dello scarico.

La lavorabilità dell'impasto sarà controllata, sia all'uscita dell'impianto di betonaggio o dalla bocca della betoniera, sia al termine dello scarico in opera, la differenza fra i risultati delle due prove non dovrà essere maggiore di 2 cm e comunque non dovrà superare quanto specificato dalla Norma UNI EN 206-1, salvo l'uso di particolari additivi.

Se il conglomerato cementizio viene pompato, il valore dello "slump" dovrà essere misurato prima dell'immissione nella pompa.

In ogni caso il tempo intercorrente tra il confezionamento all'impianto ed il getto non dovrà essere superiore ai 90 minuti.

E' facoltà della Direzione Lavori di rifiutare carichi di conglomerato cementizio non rispondenti ai requisiti prescritti.

4.5.10.3. Posa in opera

I getti dovranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi, delle casseforme e delle armature metalliche da parte della Direzione Lavori.

La posa in opera sarà eseguita con ogni cura ed a regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche.

Nel caso di getti contro terra, roccia, ecc., si deve controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante o di collegamento, siano eseguiti in conformità alle disposizioni di progetto e delle presenti Norme.

I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto ed alle prescrizioni della Direzione Lavori.

Si avrà cura che in nessun caso si verificino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento.

Le casseforme dovranno essere atte a garantire superfici di getto regolari ed a perfetta regola d'arte; in tal senso l'impresa provvederà, a sua cura e spese, alla posa di opportuni ponteggi ed impalcature, previa presentazione ed approvazione da parte della Direzione Lavori dei relativi progetti.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
PROGETTO ESECUTIVO

Dovranno essere impiegati prodotti disarmanti aventi i requisiti di cui alle specifiche della Norma UNI 8866; le modalità di applicazione dovranno essere quelle indicate dal produttore evitando accuratamente aggiunte eccessive e ristagni di prodotto sul fondo delle casseforme.

La Direzione Lavori eseguirà un controllo della quantità di disarmante impiegato in relazione allo sviluppo della superficie di casseforme trattate.

Dovrà essere controllato inoltre che il disarmante impiegato non macchi o danneggi la Superficie del conglomerato.

A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione specifica escludendo i lubrificanti di varia natura.

Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo.

Se il getto dovesse essere effettuato durante la stagione invernale, l'Impresa dovrà tenere registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro.

Il conglomerato cementizio sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze.

Per la finitura superficiale delle solette è prescritto l'uso di piastre vibranti o attrezzature equivalenti; la regolarità dei getti dovrà essere verificata con un'asta rettilinea della lunghezza di 2,00 m, che in ogni punto dovrà aderirvi uniformemente nelle due direzioni longitudinale e trasversale, saranno tollerati soltanto scostamenti inferiori a 5 mm.

Eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate mediante bocciardatura e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta fine di cemento, immediatamente dopo il disarmo, ciò qualora tali difetti o irregolarità siano contenuti nei limiti che la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, riterrà tollerabili fermo restando in ogni caso che le suddette operazioni ricadranno esclusivamente e totalmente a carico dell'Impresa.

Quando le irregolarità siano mediamente superiori a 5 mm, la Direzione Lavori ne imporrà la regolarizzazione a totale cura e spese dell'Impresa mediante uno strato di materiali idonei che, a seconda dei casi e ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori potrà essere costituito da:

- malta fine di cemento;
- conglomerato bituminoso del tipo usura fine, per spessori non inferiori a 15 mm.

Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che con funzione di legatura di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere da getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0,5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento.

Viene poi prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi dei casseri vengano fissati nella esatta posizione prevista utilizzando fili metallici liberi di scorrere entro tubetti di materiale PVC o simile, di colore grigio, destinati a rimanere incorporati nel getto di conglomerato cementizio, armato o non armato.

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

A questo scopo il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della cassaforma e sarà steso in strati orizzontali di spessore limitato e comunque non superiore a 50 cm misurati dopo la vibrazione.

L'altezza di caduta libera del conglomerato fresco non dovrà mai essere superiore a 100 cm misurati dall'uscita dello scivolo o dalla bocca del tubo convogliatore.

E' vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore. Durante la posa in opera i vespai di ghiaia, eventualmente formati, dovranno essere dispersi prima della vibrazione del conglomerato cementizio.

Per getti in pendenza, dovranno essere predisposti dei cordolini di arresto che evitino la formazione di lingue di conglomerato cementizio troppo sottili per essere vibrato efficacemente.

Gli apparecchi, i tempi e le modalità per la vibrazione saranno quelli, preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

E' assolutamente vietata qualsiasi aggiunta di acqua al calcestruzzo in cantiere.

L'Impresa dovrà porre particolare cura nella realizzazione dei giunti di dilatazione o contrazione di tipo Impermeabile (waterstop) , o giunti speciali aperti, a cunei, secondo le indicazioni di progetto.

Quando il conglomerato cementizio deve essere gettato in presenza d'acqua, si dovranno adottare gli accorgimenti approvati dalla Direzione Lavori, necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi la normale maturazione.

La massa volumica del conglomerato cementizio indurito, misurata secondo la Norma UNI EN 12390-7 su provini prelevati dalla struttura, non dovrà risultare inferiore al 97% della massa volumica della miscela fresca misurata nelle prove di qualificazione e/o di quella dichiarata nel mix design.

4.5.10.4. Riprese di getto

La Direzione Lavori avrà la facoltà di prescrivere, ove e quando lo ritenga necessario, che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità così da evitare ogni ripresa, anche se ciò comporta che il lavoro debba essere condotto a turni ed anche in giornate festive, e senza che l'Impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiore compensi.

Nel caso ciò non fosse possibile, prima di effettuare la ripresa, la superficie di conglomerato cementizio indurito dovrà essere accuratamente pulita, lavata, spazzolata ed eventualmente scalfita fino a diventare sufficientemente rugosa da garantire una perfetta aderenza tra i getti successivi.

Tra le diverse riprese di getto non si dovranno avere distacchi, discontinuità o differenze di aspetto e colore.

4.5.10.5. Posa in opera in climi freddi

Il clima si definisce freddo quando la temperatura risulta inferiore a 278 K (5 °C).

Si dovrà controllare comunque che la temperatura del conglomerato cementizio appena miscelato non sia inferiore a 287 K (14 °C) e che non siano congelate o innestate le superfici di fondo o di contenimento del getto.

I getti all'esterno dovranno comunque essere sospesi quando la temperatura scende al di sotto di 263 K (-10 °C).

4.5.10.6. Posa in opera in climi caldi

Se durante le operazioni di getto la temperatura dell'aria supera i 306 K (33 °C), la temperatura dell'impasto non dovrà superare i 298 K (25 °C), per getti massivi tale limite dovrà essere convenientemente abbassato.

Al fine di abbassare la temperatura del conglomerato cementizio potrà essere usato ghiaccio in sostituzione di parte dell'acqua di impasto.

Per ritardare la presa e per facilitare la posa e la finitura del conglomerato cementizio potranno essere eventualmente impiegati additivi ritardanti di presa preventivamente autorizzati dalla DL.

E' tassativo l'obbligo di adottare adeguati sistemi di protezione delle superfici esposte.

Per i tempi di rimozione dei casseri si dovrà rispettare quanto previsto nella Norma UNI EN 206-1.

4.5.10.7. Prevenzione delle fessure da ritiro plastico

A getto ultimato dovrà essere curata la stagionatura dei conglomerati cementizi in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici esposte all'aria dei medesimi e la conseguente formazione di fessure da ritiro plastico, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo, fermo restando che il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere preventivamente sottoposto alla Direzione Lavori per l'approvazione prima dell'utilizzo.

A questo fine le superfici del conglomerato cementizio non protette dalle casseforme dovranno essere mantenute umide il più a lungo possibile e comunque per almeno 7 giorni, sia per mezzo di prodotti antievaporanti (curing), da applicare a spruzzo subito dopo il getto, sia mediante continua bagnatura, sia con altri sistemi idonei.

I prodotti antievaporanti (curing) ed il loro dosaggio dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori.

Le loro caratteristiche dovranno essere conformi a quanto indicato nella Norma UNI 8656 : tipi 1 e 2.

La costanza della composizione dei prodotti antievaporanti dovrà essere verificata, a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Impresa, al momento del loro approvvigionamento.

In particolare per le solette, che sono soggette all'essiccamento prematuro ed alla fessurazione da ritiro plastico che ne deriva, è fatto obbligo di concordare preventivamente con la Direzione Lavori le modalità e procedure di getto e maturazione del calcestruzzo con sistemi idonei per evitare le fessurazioni da ritiro (prodotti antievaporanti, teli, bagnatura, utilizzo di fibre...).

E' ammesso in alternativa l'impiego, anche limitatamente ad uno strato superficiale di spessore non minore di 20 cm, di conglomerato cementizio rinforzato da fibre di resina sintetica di lunghezza da 20 a 35 mm, di diametro di alcuni millesimi di millimetro agiunti nella betoniera e dispersi uniformemente nel conglomerato cementizio, in misura di 0,5-1,5 kg/m³.

Nel caso che sulle solette si rilevino manifestazioni di ritiro plastico con formazione di fessure di apertura superiore a 0,3 mm, l'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese alla demolizione ed al rifacimento delle strutture danneggiate.

Di norma viene esclusa la accelerazione dei tempi di maturazione con trattamenti termici per i conglomerati gettati in opera.

In casi particolari la DL potrà autorizzare l'uso di tali procedimenti dopo l'esame e verifica diretta delle modalità proposte, che dovranno rispettare comunque quanto previsto ai seguenti paragrafi.

L'esame e l'approvazione, da parte della DL dei prodotti e delle modalità operative individuate dall'Impresa per prevenire la formazione delle fessure durante la maturazione del calcestruzzo, non esonerano in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla DL, essa Impresa rimane l'unica e diretta responsabile delle opere a termine di legge.

4.5.10.8. Maturazione accelerata con trattamenti termici

La maturazione accelerata dei conglomerati cementizi con trattamento termico sarà permessa qualora siano state condotte indagini sperimentali sul trattamento termico che si intende adottare.

In particolare, si dovrà controllare che ad un aumento delle resistenze iniziali non corrisponda una resistenza finale minore di quella che si otterrebbe con maturazione naturale.

Dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- la temperatura del conglomerato cementizio, durante le prime 3 h dall'impasto non deve superare 303 K (30 °C);
- il gradiente di temperatura di riscaldamento e quello di raffreddamento non deve superare 15 K/h (°C/h), e dovranno essere ulteriormente ridotti qualora non sia verificata la condizione di cui al successivo quarto punto;
- la temperatura massima del calcestruzzo non deve in media superare 333 K (60 °C);

- la differenza di temperatura tra quella massima all'interno del conglomerato cementizio e ambiente a contatto con il manufatto non dovrà superare i 10 K (10 °C);
- il controllo, durante la maturazione, dei limiti e dei gradienti di temperatura, dovrà avvenire con apposita apparecchiatura che registri l'andamento delle temperature nel tempo;
- la procedura di controllo di cui al punto precedente, dovrà essere rispettata anche per i conglomerati cementizi gettati in opera e maturati a vapore.

In ogni caso i provini per la valutazione della resistenza caratteristica a 28 giorni, nonché della resistenza raggiunta al momento del taglio dei trefoli o fili aderenti, dovranno essere maturati nelle stesse condizioni termo – igrometriche della struttura secondo quanto indicato dalla Norma UNI EN 12390-2.

4.5.10.9. Disarmo

Durante il periodo della stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere. La rimozione dell'armatura di sostegno dei getti potrà essere effettuata quando siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze.

In assenza di specifici accertamenti, l'Impresa dovrà attenersi a quanto prescritto dalle NTC2008.

Si dovrà controllare che il disarmante impiegato non manchi o danneggi la superficie del conglomerato.

A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione chimica, escludendo i lubrificanti di varia natura.

La DL potrà prescrivere che le murature di calcestruzzo vengano rivestite sulla superficie esterna con paramenti speciali in pietra, laterizi od altri materiali da costruzione.

In tal caso i getti dovranno procedere contemporaneamente al rivestimento ed essere eseguiti in modo da consentirne l'adattamento e l'ammorsamento.

4.5.10.10. Giunti di discontinuità ed opere accessorie in conglomerato cementizio

E' tassativamente prescritto che nelle strutture da eseguire con getto di conglomerato cementizio vengano realizzati giunti di discontinuità sia in elevazione che in fondazione onde evitare irregolari e imprevedibili fessurazioni delle strutture stesse per effetto di escursioni termiche, di fenomeni di ritiro e di eventuali assestamenti.

Tali giunti vanno praticati ad intervalli ed in posizioni opportunamente scelte tenendo anche conto delle particolarità della struttura (gradonatura della fondazione, ripresa fra vecchie e nuove strutture, attacco dei muri andatori con le spalle dei ponti e viadotti, ecc).

I giunti saranno ottenuti ponendo in opera, con un certo anticipo rispetto al getto, appositi setti di materiale idoneo, da lasciare in posto, in modo da realizzare superfici di discontinuità (piane, a battente, a maschio e femmina, ecc.) affioranti a faccia vista secondo le linee rette continue o spezzate, e devono seguire le indicazioni di progetto.

E' necessario il rispetto della forma e dimensione prevista nel progetto per i giunti longitudinali (maschio-femmina) della pavimentazione rigida a lastre in calcestruzzo.

I giunti, come sopra illustrati, dovranno essere realizzati a cura e spese dell'Impresa, essendosi tenuto debito conto di tale onere nella formulazione dei prezzi di elenco relativi alle singole classi di conglomerato.

Solo nel caso in cui è previsto in progetto che il giunto sia munito di apposito manufatto di tenuta o di copertura, l'elenco prezzi allegato a questo Capitolato, prevedrà espressamente le voci relative alla speciale conformazione del giunto, unitamente alla fornitura e posa in opera dei manufatti predetti con le specificazioni di tutti i particolari oneri che saranno prescritti per il perfetto definitivo assetto del giunto.

I manufatti, di tenuta o di copertura dei giunti, possono essere costituiti da elastomeri a struttura etilenica (stirolo butiadene), a struttura paraffinica (bitile), a struttura complessa (silicone poliuretano, polioossipropilene, polioossicloropropilene), da elastomeri etilenici cosiddetti protetti (neoprene) o da cloruro di polivinile.

In luogo dei manufatti predetti, potrà essere previsto l'impiego di sigillanti.

I sigillanti possono essere costituiti da sostanze oleoresinose, bituminose siliconiche a base di elastomeri polimerizzabili o polisolfuri che dovranno assicurare la tenuta all'acqua, l'elasticità sotto le deformazioni previste, una aderenza perfetta alle pareti, ottenuta anche a mezzo di idonei primers, non colabili sotto le più alte temperature previste e non rigidi sotto le più basse, mantenendo il più a lungo possibile nel tempo le caratteristiche di cui sopra dopo la messa in opera.

E' tassativamente proibita l'esecuzione di giunti obliqui formanti angolo diedro acuto (muro andatore, spalla ponte obliquo, ecc.).

In tali casi occorre sempre modificare l'angolo diedro acuto in modo tale da formare con le superfici esterne delle opere da giuntare angoli diedri non inferiori ad un angolo retto con facce piane di conveniente larghezza in relazione al diametro massimo degli inerti impiegati nel confezionamento del conglomerato cementizio di ogni singola opera.

Nell'esecuzione dei manufatti contro terra si dovrà prevedere in numero sufficiente ed in posizione opportuna l'esecuzione di appositi fori per l'evacuazione delle acque di infiltrazione.

I fori dovranno essere ottenuti mediante preventiva posa in opera nella massa del conglomerato cementizio di tubi a sezione circolare o di profilati di altre sezioni di PVC o simili.

Per la formazione dei fori l'Impresa avrà diritto al compenso previsto nella apposita voce dell'Elenco Prezzi, comprensiva di tutti gli oneri e forniture per dare il lavoro finito a regola d'arte.

4.5.10.11. Predisposizione di fori, tracce, cavità, ammorsature, oneri vari

L'Impresa avrà a suo carico il preciso obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi o sarà successivamente prescritto di volta in volta in tempo utile dalla Direzione Lavori, circa fori, tracce, cavità, incassature ecc. nelle solette, nervature, pilastri, murature, ecc., per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle di ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere di interdizione, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti di impianti.

L'onere relativo è compreso e compensato nei prezzi unitari e pertanto è ad esclusivo carico dell'Impresa.

Tutte le conseguenze per la mancata esecuzione delle predisposizioni così prescritte dalla Direzione Lavori, saranno a totale carico dell'Impresa, sia per quanto riguarda le rotture, i rifacimenti, le demolizioni di opere di spettanza dell'impresa stessa, sia per quanto riguarda le eventuali opere di adattamento di infissi o impianti, i ritardi, le forniture aggiuntive di materiali e la maggiore mano d'opera occorrente da parte dei fornitori.

4.5.10.12. Modalità di conservazione e cura

I locali del deposito dei materiali relativi al calcestruzzo devono essere soggetti all'approvazione della DL e devono consentire il facile accesso per l'ispezione e l'identificazione di ciascuna partita secondo i relativi certificati.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

CONSERVAZIONE DEL CEMENTO

L'Appaltatore è responsabile sia della qualità, sia della buona conservazione del cemento.

Immediatamente dopo la consegna i cementi, se in sacchi, devono essere conservati in magazzini coperti, perfettamente asciutti e senza correnti d'aria.

I diversi tipi di cemento devono essere conservati in contenitori separati, facilmente riconoscibili, in modo da impedire errori di utilizzazione.

In caso di lunga permanenza del cemento nei silos o nei locali di deposito si devono predisporre opportune verifiche di laboratorio atte ad accertare il mantenimento delle caratteristiche originali del prodotto.

I sacchi contenenti il cemento devono essere disposti in modo da formare cumuli ben assestati, collocati su impalcati sollevati dal suolo, eseguiti con tavole di legno e ricoperti con cartonfeltri bitumati o fogli di polietilene; i sacchi così disposti devono essere isolati dalle pareti del magazzino e protetti con teli impermeabili.

Qualora il cemento venga trasportato sfuso, devono essere impiegati appositi ed idonei mezzi di trasporto, in questo caso il cantiere deve essere dotato di adeguata attrezzatura per lo scarico, di silos per la conservazione e di bilancia per il controllo della formazione degli impasti.

I contenitori per il trasporto e i silos devono essere tali da proteggere il cemento dall'umidità e deve essere evitata la miscelazione tra tipi e classi di cemento.

Per i cementi forniti sfusi devono essere apposti cartellini piombati sia in corrispondenza dei coperchi che degli orifizi di scarico; su questi cartelli saranno riportate le indicazioni dell'art. 3 della legge 26.05.1965 n.595 e s.m.i.

CONSERVAZIONE DEGLI INERTI

L'Appaltatore è responsabile sia della qualità, sia della buona conservazione degli inerti.

Gli inerti devono essere conservati in luoghi puliti, su di un piano di calcestruzzo opportunamente inclinato, al fine di evitare qualsiasi ristagno d'acqua. Sono comunque proibiti i depositi su terra e controterra. Le diverse classi granulometriche, così come gli inerti di categorie diverse, devono essere conservati separatamente, evitando ogni possibile miscelazione.

CONSERVAZIONE DELLE OPERE COMPIUTE

L'Appaltatore è responsabile della buona conservazione delle opere in conglomerato cementizio.

Tutte le opere devono essere debitamente protette contro gli urti accidentali e le aggressioni fisiche e chimiche.

Nel caso di inadempienza la responsabilità per eventuali danni è di esclusiva pertinenza dell'Appaltatore.

4.5.10.13. Armature per c.a.

Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri è prescritto tassativamente l'impiego di opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio o in materiale plastico; lungo le pareti verticali si dovrà ottenere il necessario distanziamento esclusivamente mediante l'impiego di distanziatori ad anello; sul fondo dei casseri dovranno essere impiegati distanziatori del tipo approvato dalla Direzione Lavori.

L'uso dei distanziatori dovrà essere esteso anche alle strutture di fondazione armate.

Copriferro ed interferro dovranno essere dimensionati nel rispetto del disposto di cui alle Norme di esecuzione per c.a. e c.a.p., contenute nelle NTC2008.

Lo spessore del copriferro, in particolare, dovrà essere correlato allo stato limite di fessurazione del conglomerato, in funzione delle condizioni ambientali in cui verrà a trovarsi la struttura e comunque non dovrà essere inferiore a 3 cm e comunque come indicato dal progettista.

Per strutture ubicate in prossimità di litorali marini o in presenza di acque con componenti di natura aggressiva (acque selenitose, solforose, carboniche, ecc.), la distanza minima delle superfici metalliche delle armature dalle facce esterne del conglomerato dovrà essere di 4 cm e comunque come indicato dal progettista.

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera; in ogni caso in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm, in modo da garantire la invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.

L'Impresa dovrà adottare inoltre tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante le operazioni di getto.

E' a carico dell'Impresa l'onere della posa in opera delle armature metalliche, anche in presenza di acqua o fanghi bentonitici, nonché i collegamenti equipotenziali.

4.5.11. Casseforme, armature di sostegno, centinature

Per tali opere provvisorie l'Impresa porterà alla preventiva conoscenza della Direzione Lavori il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando la esclusiva responsabilità dell'Impresa stessa per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere e la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle.

Il sistema prescelto dovrà comunque essere adatto a consentire la realizzazione della struttura in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo.

Nella progettazione e nella esecuzione delle armature di sostegno, delle centinature e delle attrezzature di costruzione, l'impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata ed in parte isolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;
- per le interferenze con servizi di soprasuolo o di sottosuolo.

Tutte le attrezzature dovranno essere dotate degli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della struttura la rimozione dei sostegni sia regolare ed uniforme.

Per i getti di superficie in vista dovranno essere impiegate casseforme speciali atte a garantire rifiniture perfettamente piane, lisce e prive di qualsiasi irregolarità.

Qualora sia prevista la realizzazione di conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'impiego dei disarmanti dovrà essere subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto non alteri il colore

Le casseforme, in relazione al tipo di impiego, possono essere costruite con tavole di legno oppure con pannelli di compensato e tamburato, oppure con lastre nervate metalliche.

Tutte le strutture in c.a.; dovranno essere eseguite con casseforme lisce e scarsamente assorbenti che assicurino una superficie regolare ed assolutamente piana ed omogenea per qualità, colore e finitura. Dovrà assolutamente essere rispettato il disegno di cassero riportato negli elaborati grafici di progetto. La superficie dovrà essere perfettamente liscia e regolare.

I casseri dovranno essere sufficientemente rigidi in modo da non aver deformazioni apprezzabili al momento del getto e della vibrazione del calcestruzzo.

L'unione tra i vari elementi dovrà essere tale da impedire il più possibile la fuoriuscita di malta durante il getto.

È fatto assoluto divieto di impiegare casseri sporchi o che non presentano superficie omogenea.

Nelle pareti la cui faccia esterna verrà a trovarsi contro terra, la chiusura dei fori dei distanziatori dovrà essere integrata con una opportuna sigillatura che impedisca l'ingresso di eventuale acqua e la sua fuoriuscita sulla faccia esposta.

Per facilitare il disarmo, la superficie delle casseforme potrà essere convenientemente trattata con prodotti disarmanti, i quali non dovranno condizionare la perfetta riuscita del getto. È fatto assoluto divieto dell'uso della bachelite.

In particolare questi prodotti non dovranno combinarsi con gli impasti e pregiudicarne la presa; saranno comunque impiegati secondo i dettami della Ditta fabbricante e dovranno essere approvate dalla D.L. a mezzo di autorizzazione scritta.

La manutenzione dei casseri deve essere eseguita con cura, selezionando le parti integre da quelle ammalorate.

I casseri in legno per strutture, parti importanti e a faccia a vista non possono essere reimpiegati più di tre volte; negli altri casi possono essere consentiti reimpieghi più numerosi purché il risultato del getto non presenti evidenti difetti estetici e di forma.

MODALITA' DI ESECUZIONE

L'Appaltatore dovrà produrre e sottoporre all'approvazione della D. L. la seguente documentazione tecnica:

- Disegni d'assieme d'impiego delle casseforme e delle impalcature.
- Istruzioni specifiche, opportunamente illustrate, per la corretta messa in opera, impiego e il corretto smontaggio delle attrezzature provvisionali.
- I disegni d'assieme d'impiego delle casseforme per getti verticali devono riportare:
 - Le condizioni d'appoggio della cassaforma che devono essere compatibili con la stabilità della cassaforma stessa, con le necessarie caratteristiche di resistenza del calcestruzzo e con quella del piano d'appoggio;
 - Le disposizioni che assicurano la stabilità della cassaforma nelle tre dimensioni dello spazio;
 - Le disposizioni da rispettare per il sollevamento, la movimentazione, la messa in opera e il disarmo delle casseforme;
 - Le tolleranze d'esecuzione delle casseforme.
 - Le casseforme per getti verticali devono assicurare la corretta forma geometrica definitiva delle opere, in relazione alla deformazione delle casseforme, alle deformazioni istantanee e ritardate, dovute a cause differenti.
- I disegni d'assieme delle casseforme per getti orizzontali devono riportare:
 - Le condizioni d'appoggio dei montanti strutturali del puntellamento che devono essere compatibili con la propria stabilità e con quella del piano d'appoggio;
 - Le disposizioni che assicurano la controventatura nelle tre dimensioni dello spazio;
 - Le disposizioni da rispettare per il sollevamento, la movimentazione, la messa in opera e il disarmo delle casseforme ed impalcature;
 - Le controfrecce, le tolleranze d'esecuzione delle casseforme e delle impalcature di sostegno.

Le deformazioni delle casseforme e dei puntellamenti delle casseforme per getto orizzontali devono essere compatibili con le tolleranze ammesse per l'esecuzione dell'opera e devono essere tali da non comprometterne il comportamento in esercizio.

Le deformazioni ammissibili devono essere giustificate tramite una relazione di calcolo da prodursi unitamente alla relazione tecnica. Le casseforme e i puntellamenti per getti orizzontali devono rispettare le controfrecce, eventualmente necessarie, definite dal progetto strutturale per assicurare la corretta forma geometrica definitiva delle opere, in relazione alla deformazione delle casse-

forme, delle impalcature o puntellamenti ed alle deformazioni istantanee e ritardate dell'elemento strutturale, dovute a cause differenti. Nella relazione tecnica devono essere messe in evidenza le disposizioni per il controllo delle deformazioni e dei cedimenti in funzione delle procedure d'applicazione dei carichi sulle attrezzature provvisorie.

Le casseforme dovranno essere realizzate affinché non agiscano in modo staticamente scorretto sulle strutture alle quali sono ancorate o appoggiate e in modo da permettere il ritiro del calcestruzzo e un facile disarmo.

Le casseforme per getti verticali e orizzontali devono essere concepite in modo da permettere un disarmo corretto senza danni per il calcestruzzo.

L'impalcatura di sostegno dovrà essere realizzata affinché non agisca in modo staticamente scorretto sulle strutture sottostanti.

Il progetto delle casseforme deve prevedere le indicazioni per garantire l'impermeabilità dei giunti che devono essere a perfetta tenuta. I dispositivi d'ancoraggio della cassaforma, qualora attraversino o siano inglobati nel calcestruzzo, non devono causare a quest'ultimo danno alcuno.

La progettazione delle casseforme deve tener conto della necessità di evitare durante la fase di getto perdite dannose di materiale (acqua e cemento). L'impermeabilità dei giunti fra i moduli di cassaforma a grande superficie, deve essere assicurato dal contatto corretto dei bordi del pannello di rivestimento. Salvo diverse disposizioni impartite dalla D. L., fra i giunti dei moduli delle casseforme o fra i singoli pannelli di rivestimento degli stessi, per assicurare impermeabilità all'acqua e cemento, si devono impiegare strisce di poliuretano a cellule aperte compresse. In alternativa, per evitare perdite d'acqua o cemento, i giunti dei singoli pannelli di rivestimento del modulo dovranno essere realizzati con spessori del pannello scanalati con apposita linguetta.

Non è consentito l'uso di nastro adesivo protettivo sul paramento della cassaforma a contatto con il calcestruzzo.

In tutte le fasi di lavoro, a qualsiasi altezza, il sistema di stabilizzazione dovrà garantire alle casseforme a grande superficie massima stabilità e sicurezza.

Le casseforme dovranno essere concepite in modo tale da minimizzare le deformazioni delle stesse. I pannelli di rivestimento della cassaforma dovranno avere una rigidità sufficiente e uniforme per evitare forti vibrazioni durante il costipamento del calcestruzzo, evitando in particolare la generazione di frecce sul rivestimento della cassaforma.

La responsabilità statica della corretta costruzione delle casseforme è totalmente a carico dell'Appaltatore.

Le casseforme dovranno essere equipaggiate con sistemi di sicurezza e di protezione integrati nella stessa.

Su tutte le casseforme di una medesima struttura si dovrà utilizzare lo stesso prodotto disarmante.

Deve essere prevista la formazione di elementi di dettaglio particolari, come gocciolatoi, anche se realizzati con l'inserimento di speciale profilato in ABS, secondo le indicazioni della DL, di smussature, angoli acuti, curvature di qualsiasi raggio, svasature, etc. anche per strutture o manufatti in cemento armato di dimensioni particolarmente limitate.

L'Appaltatore avrà l'obbligo di predisporre in corso d'esecuzione tutta la forometria, tracce, cavità e incassature previste negli elaborati strutturali e in quelli degli impianti tecnologici. Particolare riguardo dovrà essere posto al corretto fissaggio degli inserti metallici e di rispetto delle tolleranze di posizionamento degli stessi sia in fase di preparazione sia in fase di getto.

Si deve altresì prevedere la realizzazione di eventuali canaletti di distacco tra due getti consecutivi, ottenuti mediante listelli di legname opportunamente sagomati ovvero con inserimento di speciali profilati in ABS, ovvero di canaletti realizzati in modo analogo anche a metà di un unico getto.

Le casseforme in legname devono essere accostate in modo che non abbiano a presentarsi, a disarmo avvenuto, sbavature o irregolarità di sorta, le quali comunque devono essere accuratamente riparate, sempre che la DL ritenga che siano contenute entro limiti accettabili.

I casseri in legno, specialmente nella stagione estiva, devono essere moderatamente bagnati; così dicasi per ogni altro elemento in grado di assorbire acqua, con il quale il conglomerato dovrà venire a contatto.

DISARMO

Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme quando saranno state raggiunte le resistenze del calcestruzzo prescritte dal progettista delle strutture. Il disarmo dovrà essere effettuato conformemente ai cicli di getto previsti dal progetto, senza scosse e con forze puramente statiche, solo quando la maturazione del calcestruzzo sia sufficiente per la realizzazione dei cicli successivi di getto. Per rimuovere le casseforme delle pareti si dovranno rispettare i tempi di maturazione necessarie per le opere che esse sostengono e per quelle sulle quali prendono appoggio.

Le caratteristiche dei prodotti impiegati per facilitare il disarmo non devono condizionare la perfetta riuscita dell'operazione; in particolare devono:

- non combinarsi con gli impasti con effetti dannosi, in particolare per la presa;
- resistere ad elevate sollecitazioni di spinta;
- consentire il facile distacco dei casseri lasciando le superfici uniformi e gli spigoli perfetti.

L'impiego del prodotto deve seguire le prescrizioni della ditta produttrice. Devono inoltre essere adottate tutte le precauzioni necessarie affinché i casseri non impediscano il ritiro del conglomerato provocandone la fessurazione prima del disarmo.

Deve essere cura dell'Appaltatore procedere a regolarizzare eventuali sbavature dei getti e a eliminare eventuali fili di ferro che dovessero sporgere dalle superfici e che servivano per legare i casseri.

4.5.12. Criteri di misurazione e di accettazione

I calcestruzzi saranno misurati sempre secondo il loro volume effettivo con le seguenti modalità:

Per fondazioni, murature, etc. in base alle dimensioni prescritte, esclusa ogni eccedenza, ancorchè inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi e dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei prezzi di elenco dei conglomerati armati sono anche compresi e compensati gli stampi di ogni forma, i casseri, casseforme e cassette per il contenimento del conglomerato, le armature di sostegno in legname di ogni sorta, grandi o piccole, i palchi provvisori di servizio, l'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera in cemento armato dovrà essere costruita, nonché la rimozione delle armature stesse ad opera ultimata, il getto e sua pistonatura.

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se risponderanno a quanto prescritto nei punti relativi ai materiali da utilizzare e alle modalità di esecuzione, nonché alle campionature e prove eseguite.

4.6. Acciaio per c.a.

4.6.1. Generalità

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette alle presenti norme, devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- qualificati sotto la responsabilità del produttore, secondo le procedure applicabili;

- accettati dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

In particolare, per quanto attiene l'identificazione e la qualificazione, possono configurarsi i seguenti casi:

A) materiali e prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato su GUUE. Al termine del periodo di coesistenza il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della Marcatura CE secondo il Regolamento Europeo 305/2011 (CPR);

B) materiali e prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle presenti norme. E' fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la Marcatura CE;

C) materiali e prodotti per uso strutturale innovativi o comunque non citati nel presente capitolo e non ricadenti in una delle tipologie A) o B). In tali casi il produttore potrà pervenire alla Marcatura CE in conformità a Benestare Tecnici Europei (ETA), ovvero, in alternativa, dovrà essere in possesso di un Certificato di Idoneità Tecnica all'Impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale sulla base di Linee Guida approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Ad eccezione di quelli in possesso di Marcatura CE, possono essere impiegati materiali o prodotti conformi ad altre specifiche tecniche qualora dette specifiche garantiscano un livello di sicurezza equivalente a quello previsto nelle presenti norme. Tale equivalenza sarà accertata attraverso procedure all'uopo stabilite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, sentito lo stesso Consiglio Superiore.

Per i materiali e prodotti recanti la Marcatura CE sarà onere del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere ad ogni fornitore, per ogni diverso prodotto, il Certificato ovvero Dichiarazione di Conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea ovvero allo specifico Benestare Tecnico Europeo, per quanto applicabile.

Sarà inoltre onere del Direttore dei Lavori verificare che tali prodotti rientrino nelle tipologie, classi e/o famiglie previsti nella detta documentazione.

Per i prodotti non recanti la Marcatura CE, il Direttore dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità dell'Attestato di Qualificazione (caso B) o del Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego (caso C) rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici potrà attivare un sistema di vigilanza presso i cantieri e i luoghi di lavorazione per verificare la corretta applicazione delle presenti disposizioni.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, come specificato di volta in volta nel seguito, devono generalmente essere effettuate da:

a) laboratori di prova notificati ai sensi del Regolamento Europeo 305/2011 (CPR)

b) laboratori di cui all'art.59 del DPR n.380/2001;

c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, appositamente abilitati dal Servizio Tecnico Centrale;

Qualora si applichino specifiche tecniche europee armonizzate, ai fini della marcatura CE, le attività di certificazione, ispezione e prova dovranno essere eseguite dai soggetti previsti nel relativo sistema di attestazione della conformità.

I produttori di materiali, prodotti o componenti disciplinati nella presente norma devono dotarsi di adeguate procedure di controllo di produzione in fabbrica. Per controllo di produzione nella fabbrica si intende il controllo permanente della produzione, effettuato dal fabbricante.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
PROGETTO ESECUTIVO

Tutte le procedure e le disposizioni adottate dal fabbricante devono essere documentate sistematicamente ed essere a disposizione di qualsiasi soggetto od ente di controllo che ne abbia titolo.

Il richiamo alle specifiche tecniche europee EN armonizzate, di cui al Regolamento Europeo 305/2011 (CPR), contenuto nella presente norma deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo diversamente specificato. Il richiamo alle specifiche tecniche volontarie EN, UNI e ISO contenute nella presente norma deve intendersi riferito alla data di pubblicazione se indicata, ovvero, laddove non indicata, all'ultima versione aggiornata.

L'appaltatore dovrà prevedere controlli di qualità che comprendano la misura dei copriferri.

4.6.2. Acciaio in barre ad aderenza migliorata

I campioni saranno prelevati in contraddittorio ed inviati a cura dell'Impresa, sotto il controllo della Direzione Lavori, ad un Laboratorio Ufficiale.

Di tale operazione dovrà essere redatto apposito verbale controfirmato dalle parti.

La Direzione Lavori darà benestare per la Posa in opera delle partite sottoposte all'ulteriore controllo in cantiere soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo.

Nel caso di esito negativo si procederà come indicato nelle NTC 2008.

Se anche dalla ripetizione delle prove risulteranno non rispettati i limiti richiesti, la Direzione Lavori dichiarerà la partita non idonea e l'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese ad allontanarla dal cantiere.

L'acciaio per cemento armato B450C è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y \text{ nom}}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t \text{ nom}}$	5.0
$(f_t / f_y)_k$	≥ 1.15 < 1.35	10.0
$(f_t / f_{ynom})_k$	≤ 1.25	10.0
Allungamento (A_{gt}) _k :	$\geq 7.50\%$	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche:		
$\Phi < 12 \text{ mm}$	4 Φ	
$12 \leq \Phi \leq 16 \text{ mm}$	5 Φ	
Per $16 \leq \Phi \leq 25 \text{ mm}$	8 Φ	
Per $25 \leq \Phi \leq 40 \text{ mm}$	10 Φ	

4.6.3. Reti in barre di acciaio elettrosaldate

Le reti saranno in barre del tipo B450C, controllate in stabilimento, di diametro compreso tra 4 e 12 mm, con distanza assiale non superiore a 35 cm.

Dovrà essere verificata la resistenza al distacco offerta dalla saldatura del nodo, come indicato nelle NTC2008.

Per il controllo delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura si deve far riferimento a quanto indicato nelle NTC2008.

Gli acciai delle reti e tralicci elettrosaldati devono essere saldabili.

L'interasse delle barre non deve superare 330 mm.

I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre ed assemblati mediante saldature; Per le reti ed i tralicci costituiti con acciaio B450C gli elementi base devono avere diametro \emptyset che rispetta la limitazione: $6 \text{ mm} \leq \emptyset \leq 16 \text{ mm}$.

Il rapporto tra i diametri delle barre componenti reti e tralicci deve essere:

$$\emptyset \text{ min} / \emptyset \text{ Max} \geq 0,6.$$

I nodi delle reti devono resistere ad una forza di distacco determinata in accordo con la norma UNI EN ISO 15630-2:2010 pari al 25% della forza di snervamento della barra, da computarsi per quella di diametro maggiore sulla tensione di snervamento pari a 450 N/mm². Tale resistenza al distacco della saldatura del nodo, va controllata e certificata dal produttore di reti e di tralicci secondo le procedure di qualificazione di seguito riportate.

In ogni elemento di rete o traliccio le singole armature componenti devono avere le stesse caratteristiche. Nel caso dei tralicci è ammesso l'uso di staffe aventi superficie liscia perché realizzate con acciaio B450C saldabili.

La produzione di reti e tralicci elettrosaldati può essere effettuata a partire da materiale di base prodotto nello stesso stabilimento di produzione del prodotto finito o da materiale di base proveniente da altro stabilimento.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti in altro stabilimento, questi ultimi possono essere costituiti:

- a) da acciai provvisti di specifica qualificazione;
- b) da elementi semilavorati quando il produttore, nel proprio processo di lavorazione, conferisca al semilavorato le caratteristiche meccaniche finali richieste dalla norma.

In ogni caso il produttore dovrà procedere alla qualificazione del prodotto finito, rete o traliccio.

Ogni pannello o traliccio deve essere inoltre dotato di apposita marchiatura che identifichi il produttore della rete o del traliccio stesso.

La marchiatura di identificazione può essere anche costituita da sigilli o etichettature metalliche indelebili con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto, ovvero da marchiatura supplementare indelebile. In ogni caso la marchiatura deve essere identificabile in modo permanente anche dopo annegamento nel calcestruzzo.

Laddove non fosse possibile tecnicamente applicare su ogni pannello o traliccio la marchiatura secondo le modalità sopra indicate, dovrà essere comunque apposta su ogni pacco di reti o tralicci un'apposita etichettatura con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto e del produttore; in questo caso il Direttore dei Lavori, al momento dell'accettazione della fornitura in cantiere deve verificare la presenza della predetta etichettatura.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti nello stesso stabilimento, ovvero in stabilimenti del medesimo produttore, la marchiatura del prodotto finito può coincidere con la marchiatura dell'elemento base, alla quale può essere aggiunto un segno di riconoscimento di ogni singolo stabilimento.

4.6.4. Normativa

Si intendono applicate le seguenti norme:

- EN 10080 (2005): Acciaio per cemento armato. Armature per cemento armato saldabili nervate B500. Condizioni tecniche di fornitura per barre, rotoli e reti saldate.
- D.M. 14/01/2008 Pubblicato nella G.U. 4/02/2008 n°29 “Nuove norme tecniche per le costruzioni”
- Circolare 2 febbraio 2009 n° 617 Istruzioni per le applicazioni delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14/01/2008.
- UNI-EN ISO 7438:2005 “Prove meccaniche dei materiali metallici”
- UNI-EN ISO 6892-1:2009: “Prove meccaniche dei materiali ferrosi – Prova di trazione dei fili d'acciaio”
- UNI 7958: “Prodotti finiti - Piatti di acciaio non legato di qualità laminati a freddo - Lamiere sottili e nastri larghi da costruzione”
- UNI 3766:2005 – Disegni tecnici. Disegni di costruzione e d' ingegneria civile. Distinta dei ferri.
- UNI 10622: ” Barre e vergella (rotoli) di acciaio d'armatura per cemento armato, zincati a caldo.”
- UNI EN 10027-1:2006 “Designazione convenzionale degli acciai”
- UNI EN 10021:2007 “Condizioni tecniche generali di fornitura per l'acciaio ed i prodotti siderurgici”
- UNI EN 10020: “Definizione e classificazione dei tipi di acciaio”
- UNI CNR 10024: “Analisi delle strutture mediante elaboratore. Impostazione e redazione delle relazioni di calcolo”
- UNI EN ISO 15630-2:2010 – Acciaio per calcestruzzo armato. Determinazione della resistenza dei nodi delle reti saldate.
- UNI EN 1992-1-1, Eurocodice 2: Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 1-1: regole generali e regole per gli edifici

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

4.6.5. Caratteristiche

SALDABILITÀ

L'analisi chimica effettuata su colata e l'eventuale analisi chimica di controllo effettuata sul prodotto finito deve soddisfare le limitazioni riportate nella Tab. 11.3. Il dove il calcolo del carbonio equivalente C_{eq} è effettuato con la seguente formula:

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr}{5} + \frac{Mo}{15} + V + \frac{Ni}{15} + C_u$$

in cui i simboli chimici denotano il contenuto degli elementi stessi espresso in percentuale.

Tabella 11.3.II – Massimo contenuto di elementi chimici in %

		Analisi del prodotto	Analisi di colata
Carbonio	C	0.24	0.22
Fosforo	P	0.055	0.050
Zolfo	S	0.055	0.050
Rame	C_u	0.85	0.80
Azoto	N	0.014	0.012
Carbonio Equivalente	C_{eq}	0.52	0.50

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

È possibile eccedere il valore massimo di C dello 0,03% in massa, a patto che il valore del Ceq venga ridotto dello 0,02% in massa.

Contenuti di azoto più elevati sono consentiti in presenza di una sufficiente quantità di elementi che fissano l'azoto stesso.

TOLLERANZE DIMENSIONALI

La deviazione ammissibile per la massa nominale deve essere come riportato nella Tab. 11.3.III seguente.

Tabella 11.3.III

Diametro nominale, (mm)	$5 \leq \emptyset \leq 8$	$8 \leq \emptyset \leq 40$
Tolleranza in % sulla sezione ammessa per l'impiego	± 6	$\pm 4,5$

CENTRI DI TRASFORMAZIONE

Si definisce Centro di trasformazione, nell'ambito degli acciai per cemento armato, un impianto esterno al produttore e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in opere in cemento armato quali, ad esempio, elementi saldati e/o presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura), pronti per la messa in opera.

Il Centro di trasformazione deve possedere tutti i requisiti previsti al UNI EN ISO 9001:2008.

ACCERTAMENTO DELLE PROPRIETÀ MECCANICHE

Per l'accertamento delle proprietà meccaniche di cui alle precedenti tabelle vale quanto indicato nella norma UNI EN ISO 15630-1:2010.

Per acciai deformati a freddo, ivi compresi i rotoli, le proprietà meccaniche sono determinate su provette mantenute per 60 minuti a 100 ± 10 °C e successivamente raffreddate in aria calma a temperatura ambiente.

In ogni caso, qualora lo snervamento non sia chiaramente individuabile, si sostituisce f_y con $f(0,2)$.

La prova di piegamento e raddrizzamento si esegue alla temperatura di 20 ± 5 °C piegando la provetta a 90°, mantenendola poi per 60 minuti a 100 ± 10 °C e procedendo, dopo raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno 20°. Dopo la prova il campione non deve presentare cricche.

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E DI IMPIEGO

L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni.

Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.

La sagomatura e/o l'assemblaggio possono avvenire:

- in cantiere, sotto la vigilanza della Direzione Lavori;
- in centri di trasformazione;

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi cioè una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio.

Le barre sono caratterizzate dal diametro \emptyset della barra tonda liscia equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a 7,85 kg/dm³.

L'uso di acciai forniti in rotoli è ammesso, senza limitazioni, per diametri fino a $\emptyset \leq 16$ mm per acciaio B450C.t

4.6.6. Modalità di esecuzione

L'Appaltatore esegue, in conformità con il progetto e del capitolato tutte le armature occorrenti per la perfetta esecuzione delle opere in c.a., dei consolidamenti murari etc. sia esplicitamente previsti dal progetto che comunque necessari all'esecuzione delle opere progettate.

Le armature esplicitamente indicate in progetto sono da intendersi quali le minime (per qualità e quantità) da porsi in opera: l'Appaltatore, che accetta e fa proprio il progetto esecutivo strutturale, resta infatti il solo responsabile della qualità e quantità delle armature, che, fermo restando il suddetto minimo, devono in ogni caso essere commisurate al tipo di opere da realizzarsi ed alle sollecitazioni, anche di natura termica, chimica, etc., cui i vari elementi sono sottoposti.

Le sagome e i diametri delle barre di armatura delle strutture in c.a. devono rispettare puntualmente le indicazioni contenute nei grafici di progetto. Qualsiasi eventuale modifica proposta dall'Appaltatore deve essere sempre preventivamente approvata dalla DL. Le armature metalliche devono essere tagliate e sagomate in conformità ai disegni e devono corrispondere alle prescrizioni dei punti 5.3 e 6.1 Parte Prima del D.M. LL. PP. 09.01.1996 e s.m.i.

È vietato mettere in opera armature eccessivamente ossidate, corrose o recanti difetti superficiali che ne pregiudichino la resistenza, o ricoperte da sostanze che possano ridurne l'aderenza al conglomerato.

Prima della loro lavorazione (taglio, piegatura e sagomatura) e del loro montaggio, le armature devono essere ispezionate ed accettate dalla DL.

PIEGATURA

La piegatura deve essere fatta meccanicamente, e di regola, mai a caldo; eseguita a mezzo di piegaferri o di qualunque altro procedimento che permetta di ottenere i raggi di curvatura previsti dai disegni.

I ferri piegati dovranno presentare, nei punti di piegatura, un raccordo circolare di raggio non inferiore a 6 diametri.

La velocità di piegatura deve avere riguardo alla natura degli acciai. I mandrini devono avere il raggio corrispondente a quello richiesto onde evitare pieghe dannose.

Non è ammessa in cantiere alcuna operazione di raddrizzamento su armature già lavorate.

STAFFATURA E LEGATURA

Il posizionamento di ciascun ferro è ottenuto legandolo con filo di ferro alle staffe in modo da ottenere una gabbia entro la quale gli stessi non possono muoversi.

Nel caso di lavorazioni particolari, per dimensioni o quantità di armature, è possibile, su indicazione della DL, procedere alla stabilizzazione delle gabbie tramite barre di irrigidimento saldate all'armatura.

Le staffe devono essere sempre chiuse e ben ancorate alle barre longitudinali.

COPRIFERRO E INTERFERRO

Per le strutture in c.a. si deve prevedere la realizzazione dei copriferri mediante l'utilizzo di opportuni distanziatori che garantiscano la superficie più esterna delle barre, comprese le staffe, e la superficie delle casseforme.

Ove sussistessero dubbi sull'esatto posizionamento delle armature nei getti eseguiti, la DL può prescrivere l'indagine sul posizionamento mediante apparecchiature per prove non distruttive.

In caso di utilizzo di rete di armatura, questa deve essere disposta a profondità della superficie finita pari a un terzo dello spessore del solaio e in ogni caso non maggiore di 8 cm. Nella posa della rete si deve avere l'avvertenza che i pannelli non siano deformati, in modo che venga rispettato un piano di posa orizzontale, e che siano disposti cavalletti metallici di distanziamento che impediscano alla rete di affondare nel calcestruzzo.

Ad eccezione degli incroci delle travi in corrispondenza degli appoggi, le superfici dei ferri dovranno essere mutuamente distanziate in ogni direzione (interferro) di almeno un diametro dei ferri medesimi, e in ogni caso secondo le prescrizioni di progetto.

ANCORAGGI E GIUNZIONI

Gli ancoraggi delle barre devono essere eseguiti in conformità al progetto ed alla normativa vigente.

Le giunzioni delle barre, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione.

MESSA A TERRA

Ai fini di assicurare la continuità delle discese nell'ambito della protezione dell'edificio contro le scariche di origine elettrica, l'Appaltatore deve per ogni pilastro in c.a., saldare o connettere elettricamente, per tutta la lunghezza del pilastro, un minimo di 3 ferri d'armatura periferici e predisporre nel plinto l'uscita di tali ferri per i collegamenti di messa a terra. Analogamente anche sulla parte superiore dei pilastri tali ferri saranno collegati ai tirafondi. Sono considerati continui i ferri di armatura che risponderanno alle condizioni di cui al punto 1-3-1 della norma CEI 81-1 fascicolo 3.

4.6.7. Certificazioni, campionature e prove

Le prove di qualificazione e di verifica periodica, di cui ai successivi punti, devono essere ripetute per ogni prodotto avente caratteristiche differenti o realizzato con processi produttivi differenti, anche se provenienti dallo stesso stabilimento.

I rotoli devono essere soggetti a qualificazione separata dalla produzione in barre e dotati di marchiatura differenziata.

PROVE DI QUALIFICAZIONE

Il laboratorio incaricato deve effettuare, senza preavviso, presso lo stabilimento di produzione, il prelievo di una serie di 75 saggi, ricavati da tre diverse colate o lotti di produzione, venticinque per ogni colata o lotto di produzione, scelti su tre diversi diametri opportunamente differenziati, nell'ambito della gamma prodotta. Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica.

Sui campioni vengono determinati, a cura del laboratorio incaricato, i valori delle tensioni di snervamento e rottura f_y e f_t l'allungamento A_{gt} ed effettuate le prove di piegamento.

PROCEDURA DI VALUTAZIONE

Le grandezze caratteristiche f_y , f_t , A_{gt} ed il valore inferiore di f_t/f_y devono soddisfare la seguente relazione:

$$x - k s \geq C_v$$

La grandezza caratteristica $(f_y/f_{ynom})_k$ ed il valore superiore di f_t/f_y devono soddisfare la seguente relazione:

$$x + k s \leq C_v$$

dove:

C_v = valore prescritto per le singole grandezze nelle tabelle

x = valore medio

s = deviazione standard della popolazione

k = è il coefficiente riportato in Tabella per f_t , f_y ed (f_y/f_{ynom}) e in Tab. 11.3.V per A_{gt} e f_t/f_y e stabilito in base al numero dei saggi.

In ogni caso il coefficiente k assume, in funzione di n , i valori riportati nelle Tabelle seguenti

Su almeno un saggio per colata o lotto di produzione è calcolato il valore dell'area relativa di nervatura o di dentellatura.

Qualora uno dei campioni sottoposti a prova di qualificazione non soddisfi i requisiti di resistenza o duttilità delle presenti norme tecniche, il prelievo relativo al diametro di cui trattasi va ripetuto ed il nuovo prelievo sostituisce a tutti gli effetti quello precedente.

Un ulteriore risultato negativo comporta la ripetizione della prova di qualificazione.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

Tabella- $f_y - f_t - f_y/f_{y_{nom}}$ - Coefficiente k in funzione del numero n di campioni (per una probabilità di insuccesso attesa del 5 % [$p = 0,95$] con una probabilità del 90 %

n	k	n	K
5	3.40	30	2,08
6	3.09	40	2,01
7	2.89	50	1,97
8	2.75	60	1,93
9	2.65	70	1,90
10	2.57	80	1,89
11	2.50	90	1,87
12	2.45	100	1,86
13	2.47	150	1,82
14	2.36	200	1,79
15	2.33	250	1,78
16	2.30	300	1,77
17	2.27	400	1,75
18	2.25	500	1,74
19	2.23	1000	1,71
20	2.21	--	1,64

Tabella - $A_{gt}, f_y/f_y$. - Coefficiente k in funzione del numero n di campioni (per una probabilità di insuccesso attesa del 10 % [$p = 0,90$] con una probabilità del 90 %

n	k	n	K
5	2.74	30	1.66
6	2.49	40	1.60
7	2.33	50	1.56
8	2.22	60	1.53
9	2.13	70	1.51
10	2.07	80	1.49
11	2.01	90	1.48
12	1.97	100	1.47
13	1.93	150	1.43
14	1.90	200	1.41
15	1.87	250	1.40
16	1.84	300	1.39
17	1.82	400	1.37
18	1.80	500	1.36

19	1.78	1000	1.34
20	1.77	--	1.282

PROVE PERIODICHE DI VERIFICA DELLA QUALITÀ

Ai fini della verifica della qualità il laboratorio incaricato deve effettuare controlli saltuari, ad intervalli non superiori a tre mesi, prelevando tre serie di 5 campioni, costituite ognuna da cinque barre di uno stesso diametro, scelte con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, e provenienti da una stessa colata.

Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica. Su tali serie il laboratorio effettua le prove di resistenza e di duttilità.

I corrispondenti risultati delle prove di snervamento e rottura vengono introdotti nelle precedenti espressioni, le quali vengono sempre riferite a cinque serie di cinque saggi, facenti parte dello stesso gruppo di diametri, da aggiornarsi ad ogni prelievo, aggiungendo la nuova serie ed eliminando la prima in ordine di tempo. I nuovi valori delle medie e degli scarti quadratici così ottenuti vengono quindi utilizzati per la determinazione delle nuove tensioni, caratteristiche, sostitutive delle precedenti (ponendo $n = 25$).

Ove i valori caratteristici riscontrati risultino inferiori ai minimi, il laboratorio incaricato ne dà comunicazione al Servizio Tecnico Centrale e ripete le prove di qualificazione solo dopo che il produttore ha ovviato alle cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Qualora uno dei campioni sottoposti a prova di verifica della qualità non soddisfi i requisiti di duttilità, il prelievo relativo al diametro di cui trattasi va ripetuto. Il nuovo prelievo sostituisce quello precedente a tutti gli effetti. Un ulteriore risultato negativo comporta la ripetizione della qualificazione.

Le tolleranze dimensionali vanno riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione.

Su almeno un saggio per colata o lotto di produzione è calcolato il valore dell'area relativa di nervatura o di dentellatura.

CONTROLLI SU SINGOLE COLATE O LOTTI DI PRODUZIONE

I produttori già qualificati possono richiedere, di loro iniziativa, di sottoporsi a controlli su singole colate o lotti di produzione, eseguiti a cura di un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Le colate o lotti di produzione sottoposti a controllo devono essere cronologicamente ordinati nel quadro della produzione globale.

I controlli consistono nel prelievo, per ogni colata e lotto di produzione e per ciascun gruppo di diametri da essi ricavato, di un numero n di saggi, non inferiore a dieci, sui quali si effettuano le prove previste

Le tensioni caratteristiche di snervamento e rottura vengono calcolate a mezzo delle espressioni di norma nelle quali n è il numero dei saggi prelevati dalla colata.

CONTROLLI NEI CENTRI DI TRASFORMAZIONE.

I controlli sono obbligatori e devono essere effettuati:

- in caso di utilizzo di barre, su ciascuna fornitura, o comunque ogni 90 t;
- in caso di utilizzo di rotoli, ogni dieci rotoli impiegati.

Qualora non si raggiungano le quantità sopra riportate, in ogni caso deve essere effettuato almeno un controllo per ogni giorno di lavorazione.

Ciascun controllo è costituito da 3 spezzoni di uno stesso diametro per ciascuna fornitura, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi alle eventuali forniture provenienti da altri stabilimenti.

I controlli devono consistere in prove di trazione e piegamento e devono essere eseguiti dopo il raddrizzamento.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

In caso di utilizzo di rotoli deve altresì essere effettuata, con frequenza almeno mensile, la verifica dell'area relativa di nervatura o di dentellatura.

Tutte le prove suddette devono essere eseguite dopo le lavorazioni e le piegature atte a dare ad esse le forme volute per il particolare tipo di impiego previsto.

Le prove di cui sopra devono essere eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Il Direttore tecnico di stabilimento curerà la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

CONTROLLI DI ACCETTAZIONE IN CANTIERE.

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, in ragione di 3 spezzoni, marchiati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento.

In caso contrario i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

I valori di resistenza ed allungamento di ciascun campione, da eseguirsi comunque prima della messa in opera del prodotto riferiti ad uno stesso diametro, devono essere compresi fra i valori massimi e minimi riportati nella tabella seguente:

Tabella – Valori di accettazione

CARATTERISTICA	VALORE LIMITE	NOTE
f_y minimo	425 N/mm ²	(450 – 25) N/mm ²
f_y massimo	572 N/mm ²	[450 x (1,25+0,02)] N/mm ²
A_{gt} minimo	≥ 6,0%	per acciaiB450C
A_{gt} minimo	≥ 2,0%	per acciai B450A
Rottura/snervamento	$1,13 \leq f_t / f_y \leq 1,37$	per acciaiB450C
Rottura/snervamento	$f_t / f_y \geq 1,03$	per acciai B450A
Piegamento/raddrizzamento	assenza di cricche	per tutti

Questi limiti tengono conto della dispersione dei dati e delle variazioni che possono intervenire tra diverse apparecchiature e modalità di prova.

Nel caso di campionamento e prova in cantiere, che deve essere effettuata entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale in cantiere, qualora la determinazione del valore di una quantità fissata non sia conforme al valore di accettazione, il valore dovrà essere verificato prelevando e provando tre provini da prodotti diversi nel lotto consegnato.

Se un risultato è minore del valore, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino.

Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore di accettazione, il lotto consegnato deve essere considerato conforme.

Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, 10 ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui 10 ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico e i singoli valori sono compresi tra il valore minimo e il valore massimo secondo quanto sopra riportato.

In caso contrario il lotto deve essere respinto e il risultato segnalato al Servizio Tecnico Centrale.

Il prelievo dei campioni va effettuato a cura del Direttore dei Lavori o di tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Qualora la fornitura, di elementi sagomati o assemblati, provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

La domanda di prove al Laboratorio autorizzato deve essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e deve contenere indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo.

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del Direttore dei Lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi del presente decreto e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

I certificati emessi dai laboratori devono obbligatoriamente contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del Direttore dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione e l'identificazione dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni;
- i valori delle grandezze misurate e l'esito delle prove di piegamento.

I certificati devono riportare, inoltre, l'indicazione del marchio identificativo rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove. Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio Tecnico Centrale, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle presenti norme e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

PROVE DI ADERENZA

Ai fini della qualificazione, le barre devono superare con esito positivo prove di aderenza conformemente al metodo *Beam – test* da eseguirsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001, con le modalità specificate nella norma UNI EN 10080:2005.

Le tensioni di aderenza ricavate devono soddisfare le seguenti relazioni:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

$$t_m \geq 0,098 (80 - 1,2 \emptyset)$$

$$t_r \geq 0,098 (130 - 1,9 \emptyset)$$

essendo:

\emptyset il diametro della barra in mm;

t_m il valor medio della tensione di aderenza in MPa calcolata in corrispondenza di uno scorrimento pari a 0,01 , 0,1 ed 1 mm;

t_r la tensione di aderenza massima al collasso.

Le prove devono essere estese ad almeno tre diametri, come segue:

- uno nell'intervallo $5 \leq \emptyset \leq 10$ mm;
- uno nell'intervallo $12 \leq \emptyset \leq 18$ mm;
- uno pari al diametro massimo.

Per le verifiche periodiche della qualità e per le verifiche delle singole partite, non è richiesta la ripetizione delle prove di aderenza quando se ne possa determinare la rispondenza nei riguardi delle caratteristiche e delle misure geometriche, con riferimento alla serie di barre che hanno superato le prove stesse con esito positivo.

Con riferimento sia all'acciaio nervato che all'acciaio dentellato, per accertare la rispondenza delle singole partite nei riguardi delle proprietà di aderenza, si valuteranno per un numero significativo di barre, conformemente alle procedure riportate nella norma UNI EN ISO 15630-1:2004,

- il valore dell'area relativa di nervatura f_r , per l'acciaio nervato;
- il valore dell'area relativa di dentellatura f_p , per l'acciaio dentellato.

Il valore minimo di tali parametri, valutati come indicato, deve risultare compreso entro i limiti di seguito riportati:

- per $5 \leq \emptyset \leq 6$ mm fr ovvero $f_p \geq 0,035$;
- per $6 \leq \emptyset \leq 12$ mm fr ovvero $f_p \geq 0,040$;
- per $\emptyset \geq 12$ mm fr ovvero $f_p \geq 0,056$.

Nel certificato di prova, oltre agli esiti delle verifiche di cui sopra, devono essere descritte le caratteristiche geometriche della sezione e delle nervature ovvero dentellature.

PROCEDURE DI CONTROLLO PER ACCIAI DA CEMENTO ARMATO ORDINARIO

PROVE DI QUALIFICAZIONE

Il laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001 effettua, presso lo stabilimento di produzione, in almeno quattro sopralluoghi senza preavviso il prelievo di una serie di 80 saggi, ricavati da 40 diversi pannelli, 2 per ogni elemento.

Ogni saggio deve consentire due prove:

- prova di trazione su uno spezzone di filo comprendente almeno un nodo saldato, per la determinazione della tensione di rottura, della tensione di snervamento e dell'allungamento;
- prova di resistenza al distacco offerta dalla saldatura del nodo, determinata forzando con idoneo dispositivo il filo trasversale nella direzione di quello maggiore posto in trazione.

Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica.

Per la determinazione delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura, valgono le medesime formule dove n , numero dei saggi considerati, va assunto nel presente caso pari a 80, ed il coefficiente k assume, in funzione di n , i valori riportati nelle tabelle.

Qualora uno dei campioni sottoposti a prove di qualificazione non soddisfi i requisiti previsti nelle norme tecniche relativamente ai valori di allungamento o resistenza al distacco, il prelievo relativo all'elemento di cui trattasi va ripetuto su un altro elemento della

stessa partita. Il nuovo prelievo sostituisce quello precedente a tutti gli effetti. Un ulteriore risultato negativo comporta la ripetizione delle prove di qualificazione.

PROVE DI VERIFICA DELLA QUALITÀ

Il laboratorio incaricato deve effettuare controlli saltuari ad intervalli non superiori a tre mesi, su serie di 20 saggi, ricavati da 10 diversi elementi, 2 per ogni elemento. Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica.

Sulla serie il laboratorio effettua la prova di trazione e di distacco. I corrispondenti risultati vengono aggiunti a quelli dei precedenti prelievi dopo aver eliminato la prima serie in ordine di tempo.

Si determinano così le nuove tensioni caratteristiche sostitutive delle precedenti sempre ponendo $n = 20$.

Ove i valori caratteristici riscontrati risultino inferiori ai minimi il laboratorio incaricato sospende le verifiche della qualità dandone comunicazione al Servizio Tecnico Centrale e ripete la qualificazione solo dopo che il produttore ha avviato alle cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Qualora uno dei campioni sottoposti a prove di verifica non soddisfi i valori previsti, il prelievo relativo all'elemento di cui trattasi va ripetuto su un altro elemento della stessa partita.

Il nuovo prelievo sostituisce quello precedente a tutti gli effetti. In caso di ulteriore risultato negativo, il laboratorio incaricato sospende le verifiche della qualità dandone comunicazione al Servizio Tecnico Centrale e ripete la qualificazione dopo che il produttore ha avviato alle cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

CONTROLLI SU SINGOLI LOTTI DI PRODUZIONE.

Negli stabilimenti soggetti ai controlli sistematici, i produttori qualificati possono sottoporre a controlli singoli lotti di produzione a cura del laboratorio incaricato.

I controlli consistono nel prelievo per ogni lotto di un numero n di saggi, non inferiore a venti e ricavati da almeno dieci diversi elementi, sui quali si effettuano le prove previste.

Le tensioni caratteristiche di snervamento e rottura vengono calcolate a mezzo delle formule di norma, nelle quali n è il numero dei saggi prelevati.

CONTROLLI DI ACCETTAZIONE IN CANTIERE.

I controlli sono obbligatori e devono essere effettuati su tre saggi ricavati da tre diversi pannelli, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione.

Qualora uno dei campioni sottoposti a prove di accettazione non soddisfi i requisiti previsti nelle norme tecniche relativamente ai valori di snervamento, resistenza a trazione del filo, allungamento, rottura e resistenza al distacco, il prelievo relativo all'elemento di cui trattasi va ripetuto su un altro elemento della stessa partita.

Il nuovo prelievo sostituisce quello precedente a tutti gli effetti. Un ulteriore risultato negativo comporta il prelievo di nuovi saggi .

4.6.8. Criteri di misurazione e accettazione

Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con posatura fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore.

Nei prezzi dei lavori in metallo e' compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

Nel prezzo del ferro per armature di opere in cemento armato, oltre alla lavorazione ed ogni sfrido, e' compreso l'onere per la legatura dei singoli elementi con filo di ferro, la fornitura del filo di ferro, e la posa in opera dell'armatura stessa.

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se risponderanno a quanto prescritto nei punti relativi ai materiali da utilizzare e alle modalità di esecuzione, nonché alle campionature e prove eseguite.

4.7. Acciai per strutture metalliche

4.7.1. Generalità

Il materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette alle presenti norme, devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- qualificati sotto la responsabilità del produttore, secondo le procedure applicabili;
- accettati dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

In particolare, per quanto attiene l'identificazione e la qualificazione, possono configurarsi i seguenti casi:

A) materiali e prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato su GUUE. Al termine del periodo di coesistenza il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della Marcatura CE secondo il Regolamento Europeo 305/2011 (CPR);

B) materiali e prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle presenti norme. E' fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la Marcatura CE;

C) materiali e prodotti per uso strutturale innovativi o comunque non citati nel presente capitolo e non ricadenti in una delle tipologie A) o B). In tali casi il produttore potrà pervenire alla Marcatura CE in conformità a Benestare Tecnici Europei (ETA), ovvero, in alternativa, dovrà essere in possesso di un Certificato di Idoneità Tecnica all'Impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale sulla base di Linee Guida approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Ad eccezione di quelli in possesso di Marcatura CE, possono essere impiegati materiali o prodotti conformi ad altre specifiche tecniche qualora dette specifiche garantiscano un livello di sicurezza equivalente a quello previsto nelle presenti norme. Tale equivalenza sarà accertata attraverso procedure all'uopo stabilite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, sentito lo stesso Consiglio Superiore.

Per i materiali e prodotti recanti la Marcatura CE sarà onere del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere ad ogni fornitore, per ogni diverso prodotto, il Certificato ovvero Dichiarazione di Conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea ovvero allo specifico Benestare Tecnico Europeo, per quanto applicabile.

Sarà inoltre onere del Direttore dei Lavori verificare che tali prodotti rientrino nelle tipologie, classi e/o famiglie previsti nella detta documentazione.

Per i prodotti non recanti la Marcatura CE, il Direttore dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità dell'Attestato di Qualificazione (caso B) o del Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego (caso C) rilasciato del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici potrà attivare un sistema di vigilanza presso i cantieri e i luoghi di lavorazione per verificare la corretta applicazione delle presenti disposizioni, ai sensi dell'art. 11 del DPR n. 246/93.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, come specificato di volta in volta nel seguito, devono generalmente essere effettuate da:

- a) laboratori di prova notificati ai sensi del Regolamento Europeo 305/2011 (CPR).
- b) laboratori di cui all'art.59 del DPR n.380/2001;
- c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, appositamente abilitati dal Servizio Tecnico Centrale;

Qualora si applichino specifiche tecniche europee armonizzate, ai fini della marcatura CE, le attività di certificazione, ispezione e prova dovranno essere eseguite dai soggetti previsti nel relativo sistema di attestazione della conformità.

I produttori di materiali, prodotti o componenti disciplinati nella presente norma devono dotarsi di adeguate procedure di controllo di produzione in fabbrica. Per controllo di produzione nella fabbrica si intende il controllo permanente della produzione, effettuato dal fabbricante.

Tutte le procedure e le disposizioni adottate dal fabbricante devono essere documentate sistematicamente ed essere a disposizione di qualsiasi soggetto od ente di controllo che ne abbia titolo.

Il richiamo alle specifiche tecniche europee EN armonizzate, di cui al Regolamento Europeo 305/2011 (CPR), contenuto nella presente norma deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo diversamente specificato. Il richiamo alle specifiche tecniche volontarie EN, UNI e ISO contenute nella presente norma deve intendersi riferito alla data di pubblicazione se indicata, ovvero, laddove non indicata, all'ultima versione aggiornata.

L'Appaltatore dovrà verificare tutti gli elementi delle strutture in acciaio per i carichi permanenti ed i sovraccarichi indicati nel progetto. L'Appaltatore dovrà inoltre preparare i disegni di officina per tutti gli elementi. Tre copie dei disegni esecutivi di officina dovranno essere presentati alla Direzione Lavori per l'approvazione prima di iniziare la fabbricazione.

Sui disegni dei particolari costruttivi dovranno essere indicati gli elementi appresso indicati:

- la lunghezza di taglio di travi, montanti ed elementi di collegamento verticali ed orizzontali;
- le caratteristiche delle giunzioni, siano esse da effettuare in officina o in cantiere;
- la disposizione, il diametro dei fori, le dimensioni e i tipi dei bulloni da impiegare;
- le dimensioni dei cordoni di saldatura, i procedimenti di saldatura, la qualità degli elettrodi da impiegare;
- le coppie di serraggio dei bulloni ad alta resistenza;
- gli spessori delle flange, delle piastre di base, degli irrigidimenti, ed ogni altro elemento impiegato nelle connessioni.

Gli oneri e obblighi dell'appaltatore:

- Le operazioni di tracciamento partendo dai capisaldi che verranno indicati dalla Direzione Lavori.
- L'assistenza da parte del personale dell'Appaltatore durante le operazioni di inghisaggio dei manufatti metallici nelle strutture in c.a..
- La fornitura e la posa in opera di tutto il materiale necessario come travi, pilastri, piastre, spessori metallici, profilati, lamiere, bulloni, dadi, rondelle, lamiere striate, grigliati, ecc. per la realizzazione delle strutture come rappresentate nei disegni di progetto.
- Trasporto, scarico, immagazzinamento, protezione e custodia dei materiali in cantiere, sollevamento dei vari elementi componenti la fornitura, compresa l'esecuzione della recinzione della zona di immagazzinamento.
- Ponteggi, mezzi di trasporto, mezzi di sollevamento, macchine utensili e attrezzature varie

- Locali adatti a: ricovero, spogliatoio, refettorio, ecc. per il personale dell'appaltatore, come previsto dalle vigenti norme di igiene e sicurezza sui luoghi di lavoro.
- Le linee elettriche dai punti di presa in cantiere agli utensili utilizzatori.
- Manodopera specializzata e ordinaria per la posa in opera delle strutture.
- Gli oneri relativi all'esecuzione delle prove di carico richieste.
- Il trasporto dai luoghi di installazione e l'accatastamento nell'ambito del cantiere, in zona recintata, preventivamente indicata dalla Direzione Lavori, dei materiali di risulta e di rifiuto. Il trasporto degli stessi al luogo di smaltimento.
- La pulizia delle aree utilizzate per l'accatastamento dei materiali e dei rifiuti.
- L'Appaltatore è responsabile degli inconvenienti che possono verificarsi per l'omissione del controllo degli ordinativi e delle misure delle diverse opere in ferro da rilevare sul posto.
- Sono rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezioni o inizio d'imperfezione.
- Le lavorazioni in officina dovranno essere condotte nel rispetto rigoroso di quanto prescritto nel D.M. 9.1.1996, parte seconda: "Regole pratiche di progettazione ed esecuzione". L'appaltatore è tenuto ad adottare tecniche e procedimenti di lavorazione appropriati, è pienamente responsabile della buona esecuzione del lavoro e non potrà invocare attenuante alcuna in caso di risultati contestati o contestabili, dovuti ad imperizia o mancato rispetto di prescrizioni stabilite da norme ufficiali cogenti.
- L'Appaltatore dovrà fornire tutte le travi in un solo pezzo senza giunti per elementi di lunghezza inferiore a quella commerciale.
- La posizione delle eventuali giunzioni dovrà essere concordata con la Direzione Lavori e chiaramente indicata sui disegni di officina.
- L'Appaltatore dovrà costruire in officina i vari elementi nelle dimensioni massime compatibili con il trasporto ed una corretta esecuzione del montaggio.
- Il dimensionamento del nodo con bulloni ad attrito sarà fatto a ripristino totale della resistenza della trave. L'Appaltatore è tenuto a presentare sempre le relazioni di calcolo dei nodi nelle quali dovrà figurare anche la verifica della saldatura che connette la flangia con il profilato.

4.7.2. Normativa

Si intendono applicate le seguenti norme:

- NTC2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14 Gennaio 2008)
- Circolare applicativa delle NTC2008 D.M. 14.01.2008 - Istruzioni per l'applicazione delle 'Nuove norme tecniche per le costruzioni' di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008. (GU n. 47 del 26-2-2009 - Suppl. Ordinario n.27)
- Norme Tecniche CNR 10012/85: Istruzioni per la valutazione delle azioni sulle costruzioni.
- Norme Tecniche CNR 10016/85: Travi composte di acciaio e calcestruzzo. Istruzioni per l'impiego nelle costruzioni.
- Norme Tecniche CNR 10024/86: Analisi mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo.

Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture

- UNI EN 1991-1-1:2004 Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici
- UNI EN 1991-1-2:2004 Parte 1-2: Azioni in generale - Azioni sulle strutture esposte al fuoco
- UNI EN 1991-1-3:2004 Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve

- UNI EN 1991-1-4:2005 Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento
- UNI EN 1991-1-5:2004 Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche
- UNI EN 1991-1-6:2005 Parte 1-6: Azioni in generale - Azioni durante la costruzione
- UNI EN 1991-1-7:2006 Parte 1-7: Azioni in generale - Azioni eccezionali
- UNI EN 1991-2:2005 Parte 2: Carichi da traffico sui ponti
- UNI EN 1991-3:2006 Parte 3: Azioni indotte da gru e da macchinari
- UNI EN 1991-4:2006 Parte 4: Azioni su silos e serbatoi

Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio

- UNI EN 1993-1-1:2005 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
- UNI EN 1993-1-2:2005 Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio
- UNI EN 1993-1-3:2007 Parte 1-3: Regole generali - Regole supplementari per l'impiego dei profilati e delle lamiere sottili piegati a freddo
- UNI EN 1993-1-4:2007 Parte 1-4: Regole generali - Regole supplementari per acciai inossidabili
- UNI EN 1993-1-5:2007 Parte 1-5: Elementi strutturali a lastra
- UNI EN 1993-1-6:2007 Parte 1-6: Resistenza e stabilità delle strutture a guscio
- UNI EN 1993-1-7:2007 Parte 1-7: Strutture a lastra ortotropa caricate al di fuori del piano
- UNI EN 1993-1-8:2005 Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti
- UNI EN 1993-1-9:2005 Parte 1-9: Fatica
- UNI EN 1993-1-10:2005 Parte 1-10: Resilienza del materiale e proprietà attraverso lo spessore
- UNI EN 1993-1-11:2007 Parte 1-11: Progettazione di strutture con elementi tesi
- UNI EN 1993-1-12:2007 Parte 1-12: Regole aggiuntive per l'estensione della EN 1993 fino agli acciai di grado S 700
- UNI EN 1993-6:2007 Parte 6: Strutture per apparecchi di sollevamento

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

4.7.3. Caratteristiche dei materiali

Per la realizzazione di strutture metalliche previste in progetto, è previsto l'utilizzo del tipo S355J0 (o secondo quanto previsto nelle tavole) e si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025:2005 (per i laminati), UNI EN 10210-2:2006 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1:2006 (per i tubi saldati), recanti la Marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+.

Per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 ed UNI EN 10219-1, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, ed in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} da utilizzare nei calcoli si assumono i valori nominali $f_y = R_{eH}$ e $f_t = R_m$ riportati nelle relative norme di prodotto.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377:1999, UNI ISO/TR 12735-2:2009, UNI EN ISO 6892-1:2009, UNI EN ISO 148-1:2011.

In sede di progettazione si possono assumere convenzionalmente i seguenti valori nominali delle proprietà del materiale:

modulo elastico $E = 210.000 \text{ N/mm}^2$

modulo di elasticità trasversale $G = E / [2 (1 + \nu)] \text{ N/mm}^2$

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

coefficiente di Poisson $\nu = 0,3$
 coefficiente di espansione termica lineare $\alpha = 12 \times 10^{-6}$ per °C-1
 (per temperature fino a 100 °C)
 densità $\rho = 7850$ kg/m³

Sempre in sede di progettazione, per gli acciai di cui alle norme europee EN 10025, EN 10210 ed EN 10219-1, si possono assumere nei calcoli i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} riportati nelle tabelle seguenti.

Tabella – Laminati a caldo con profili a sezione aperta

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		$40 \text{ mm} < t \leq 80$ mm	
	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

Tabella - Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		$40 \text{ mm} < t \leq 80$ mm	
	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10210-1				

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
UNI EN 10219-1				
S 235 H	235	360		
S 275 H	275	430		
S 355 H	355	510		
S 275 NH/NLH	275	370		
S 355 NH/NLH	355	470		
S 275 MH/MLH	275	360		
S 355 MH/MLH	355	470		
S 420 MH/MLH	420	500		
S460 MH/MLH	460	530		

ACCIAIO PER STRUTTURE SALDATE

COMPOSIZIONE CHIMICA DEGLI ACCIAI

Gli acciai per strutture saldate, devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili, di cui al punto 11.3.4.1.

PROCESSO DI SALDATURA

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063:2010. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1:2007 da parte di un Ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1:2007, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN ISO 14732:2013. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1:2008.

Le durezza eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta) si applica la norma UNI EN ISO 14555:2007; valgono perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della appendice A della stessa norma.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
PROGETTO ESECUTIVO

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un Ente terzo; in assenza di prescrizioni in proposito l'Ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere rispettate le norme UNI EN 1011:2009 parti 1 e 2 per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1:2005.

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.

In assenza di tali dati per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma UNI EN ISO 5817:2008 e il livello B per strutture soggette a fatica.

L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma UNI EN ISO 17635:2010.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 9712:2012 almeno di secondo livello.

In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834:2006 parti 2 e 4; il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità. I requisiti sono riassunti nel Tab. 11.3.XI di seguito riportata.

La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un Ente terzo, scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza.

Tabella

Tipo di azione sulle strutture	Strutture soggette a fatica in modo non significativo			Strutture soggette a fatica in modo significativo
	A	B	C	
Riferimento	A	B	C	D
Materiale Base:	S235, s £ 30mm	S355, s £ 30mm	S235	S235
Spessore minimo delle membrature	S275, s £ 30mm	S235	S275	S275
		S275	S355	S355
			S460, s ≤ 30mm	S460 (Nota 1)
				Acciai inossidabili e altri acciai non esplicitamente

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

				menzionati (Nota 1)
Livello dei requisiti di qualità secondo la norma UNI EN ISO 3834:2006	Elementare EN ISO 3834-4	Medio EN ISO 3834-3	Medio EN ISO 3834-3	Completo EN ISO 3834-2
Livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento della saldatura secondo la norma UNI EN ISO 14731:2007	Di base	Specifico	Completo	Completo

Nota 1) Vale anche per strutture non soggette a fatica in modo significativo

BULLONI

I bulloni - conformi per le caratteristiche dimensionali alla norme UNI EN ISO 4016:2011 devono appartenere alle sotto indicate classi della norma UNI EN ISO 898-1:2009.

Tabella

	Normali			Ad alta resistenza	
Vite	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Dado	4	5	6	8	10

Le tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti appartenenti alle classi indicate nella precedente tabella 11.3.XII.a sono riportate nella seguente tabella seguente:

Tabella

Classe	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm ²)	240	300	480	649	900
f_{tb} (N/mm ²)	400	500	600	800	1000

BULLONI PER GIUNZIONI AD ATTRITO

Tabella

Elemento	Materiale	Riferimento
Viti	8.8 – 10.9 secondo UNI EN ISO 898-1 : 2009	UNI EN 14399 :2005 parti 3 e 4
Dadi	8 - 10 secondo UNI EN 20898-2 :1994	
Rosette	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: 2006 temperato e rinvenuto HRC 32, 40	UNI EN 14399 :2005 parti 5 e 6
Piastrine	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: 2006 temperato e rinvenuto HRC 32, 40	

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

Gli elementi di collegamento strutturali ad alta resistenza adatti al precarico devono soddisfare i requisiti di cui alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1:2005, e recare la relativa marcatura CE.

SPECIFICHE PER ACCIAI DA CARPENTERIA IN ZONA SISMICA

L'acciaio costituente le membrature, le saldature ed i bulloni deve essere conforme ai requisiti riportati nelle norme sulle costruzioni in acciaio.

Per le zone dissipative si applicano le seguenti regole aggiuntive:

- per gli acciai da carpenteria il rapporto fra i valori caratteristici della tensione di rottura f_{tk} (nominale) e la tensione di snervamento f_{yk} (nominale) deve essere maggiore di 1,20 e l'allungamento a rottura A5, misurato su provino standard, deve essere non inferiore al 20%;
- la tensione di snervamento massima $f_{y,max}$ deve risultare $f_{y,max} \leq 1,2 f_{yk}$;
- i collegamenti bullonati devono essere realizzati con bulloni ad alta resistenza di classe 8.8 o 10.9.

CENTRI DI TRASFORMAZIONE

Si definiscono Centri di trasformazione, nell'ambito degli acciai per carpenteria metallica, i centri di produzione di lamiere grecate e profilati formati a freddo, i centri di prelaborazione di componenti strutturali, le officine di produzione di carpenterie metalliche, le officine di produzione di elementi strutturali di serie e le officine per la produzione di bulloni e chiodi.

CLASSE DI ESECUZIONE

Tutti gli acciai dovranno avere una classe di esecuzione EXC3 secondo EN 1090

4.7.4. Modalità di esecuzione

GENERALITÀ

L'Appaltatore verifica e fa proprio il progetto di tutte le strutture metalliche, facendosi carico di tutte le precisazioni, adeguamento puntuale allo stato dei luoghi ed eventuale integrazione di opere, e facendosi carico inoltre della redazione dei disegni di officina.

Prima di dare corso alla lavorazione degli elementi componenti la struttura, si devono sottoporre all'approvazione della DL tutti i disegni di officina.

Le opere devono essere attentamente coordinate anche in relazione a tutte le predisposizioni in progetto (ad esempio connessioni, ancoraggi, ecc.).

Per la esecuzione delle opere in acciaio, l'Appaltatore deve realizzare tutte le opere murarie e provvisorie necessarie per garantire la perfetta geometria delle strutture in rapporto al progetto, compresi gli impalcati, le centine, le staffe di ancoraggio e sostegno provvisorio, a qualsiasi altezza.

Ove previsto in progetto i profili devono essere calandrati secondo archi di cerchio, anche policentrici o elicoidali. Le calandrature, quando non è previsto diversamente in progetto o dalla DL, devono essere eseguite a freddo.

Ogni pezzo ed opera completa in ferro deve essere fornita a piè d'opera con trattamento antiruggine, ovvero con zincatura o altro procedimento previsto in progetto.

L'Appaltatore deve proteggere tutte le parti annegate nella muratura, qualora non zincate o altrimenti protette, mediante applicazione di antiruggine.

In cantiere sono vietati, salvo autorizzazione della DL, qualunque tipo di taglio e saldatura.

L'acciaio deve essere lavorato diligentemente, con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo le indicazioni di progetto o date dalla DL all'atto esecutivo, con particolare attenzione alle saldature e alle bullonature.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
PROGETTO ESECUTIVO

Le forature devono essere eseguite con trapano. E' vietato l'uso della fiamma. Non sono ammesse eccentricità, relative a fori corrispondenti, maggiori del gioco foro-vite.

I tagli non devono presentare strappi, riprese o sbavature. Essi devono essere regolari, passati con la smerigliatrice.

Raddrizzamenti, spianamenti, etc. devono essere effettuati con dispositivi agenti a pressione, senza riscaldamenti locali per non generare tensioni residue.

Per il serraggio dei bulloni devono essere usate chiavi dinamometriche a mano o pneumatiche con precisione non inferiore al 10%.

I bulloni vengono prima serrati al 60% della coppia prevista, quindi si procederà al serraggio completo.

MONTAGGIO

Il montaggio delle strutture sarà effettuato con personale, mezzi d'opera ed attrezzature dell'appaltatore e verrà condotto sotto la sua piena ed incondizionata responsabilità, secondo la progressione temporale prevista a programma.

Le dime di montaggio dovranno essere inviate in cantiere con un congruo anticipo.

Le misurazioni in contraddittorio sulle fondazioni e lo scambio delle bindelle saranno fatte in tempo utile e comunque prima del definitivo inghisaggio dei tirafondi.

Prima dell'apertura del cantiere dovranno essere definiti per tempo: le aree per le installazioni fisse, le necessità di servizi e utenze, l'area di deposito dei materiali, gli accessi necessari al montaggio, tipi, pesi e carico dei mezzi semoventi, ecc.

Tutte le partite di materiale dovranno essere pesate, all'atto del loro arrivo, presso una pesa pubblica. Analogamente si procederà per l'eventuale uscita di materiali di risulta alla fine dei montaggi.

Tutte le misure per i tracciamenti dovranno avere origine da un unico caposaldo su cui saranno indicate le coordinate di base ed il riferimento per il piano di imposta.

All'atto dell'arrivo in cantiere tutti i materiali, sia singoli che composti, dovranno presentare, chiaramente visibili, le marche di riconoscimento d'officina.

Nel caso in cui fosse richiesta la verniciatura in officina delle strutture, se queste all'atto del loro arrivo in cantiere presentassero difetti o danneggiamenti alla medesima, si dovrà procedere all'esecuzione dei necessari ritocchi o ripristini prima della posa in opera.

Particolare cura dovrà essere posta per evitare danneggiamenti durante lo scarico, la movimentazione e il tiro in alto dei materiali. Durante queste operazioni si dovranno scrupolosamente osservare le norme di sicurezza.

I lavori dovranno essere eseguiti sotto la direzione di un unico responsabile, a tutti gli effetti, la cui presenza in luogo dovrà essere continuativa.

Non saranno ammesse saldature su strutture zincate a caldo.

I materiali d'uso di piccola entità ma necessari al montaggio quali: bulloni, dadi, rosette, ecc., dovranno essere approvvigionati con congrua scorta.

PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER GLI ELEMENTI ZINCATI

L'assemblaggio di tutti gli elementi zincati deve avvenire mediante procedimenti che non danneggino in qualunque modo la zincatura.

Gli elementi che devono eventualmente subire tagli, saldature o altri aggiustaggi in fase di assemblaggio o montaggio, tali da provocare la rimozione o il danneggiamento della zincatura, devono essere accuratamente sgrassati, lavati e ritoccati con verniciatura di fondo a base di zincanti inorganici, del tipo composto da polimeri inorganici con l'aggiunta di zinco metallico.

SALDATURA

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

Le saldature, salvo diversa prescrizione di progetto o della DL, devono essere di II^a classe ed a completa penetrazione, con elettrodi di classe di qualità 3 adeguati alle caratteristiche meccaniche degli elementi di acciaio da saldare (E44 ed E52). I lembi da saldare devono essere esenti da incrostazioni, ruggine, vernici, presenza di umidità etc.

Non possono essere eseguite saldature in ambienti con temperatura inferiore a -5° C.

Le giunzioni saldate dovranno essere eseguite con le modalità appresso indicate:

- le saldature in cantiere potranno essere eseguite solamente dietro esplicita richiesta della Direzione Lavori e a temperatura non inferiore a 0°C;

- le saldature da eseguire sia in officina che in opera saranno così realizzate:

* giunti testa-testa, a croce, a T: saranno a completa penetrazione e dovranno risultare di seconda classe;

* cordoni d'angolo: lo spessore della gola dovrà essere pari a 0,7 volte lo spessore minimo degli elementi da collegare.

Valgono le prescrizioni indicate negli elaborati grafici di progetto.

PULITURA

I manufatti grezzi, dopo aver subito tutte le lavorazioni previste e prima del trattamento protettivo (zincatura o verniciatura), verranno trattati, in base alle indicazioni di progetto, allo scopo di asportare tutte le formazioni di calamina, ruggine, etc.. Successivamente essi devono essere accuratamente lavati e puliti.

Le opere devono risultare scevre da cordoni di saldatura e non presentare segni di molatura superficiale o deformazioni da calore. Devono essere eliminati (bonifica) gli effetti tensionali derivanti dalla saldatura.

I punti di connessione per giunti ad attrito o saldati devono essere puliti e finiti con lima a grana sottile e tela-smeriglio ed avere spigoli vivi o leggermente arrotondati.

Valgono le prescrizioni indicate negli elaborati grafici di progetto.

TOLLERANZA

La posa in opera deve essere eseguita con la massima precisione, rispettando quote, fili allineamenti, piombi per il perfetto posizionamento di ogni elemento.

Le carpenterie montate devono avere le seguenti tolleranze massime:

- fuori piano (distanza di uno dei vertici dal piano definito dagli altri tre): max 1 mm per ogni metro di distanza dallo spigolo più vicino con un max di 4 mm.;
- lunghezze: 1/1000 della dimensione nominale con un max di 10 mm; la somma degli scarti tollerati tra gli elementi contigui, sommandosi, deve essere inferiore alla tolleranza max di 10 mm;
- il fuori piombo max delle colonne non deve superare l'1.5/1000 dell'altezza della struttura, con un max di 5 mm.

MESSA A TERRA

Si deve assicurare la continuità elettrica fra i vari elementi costituenti la struttura e si devono predisporre, nelle posizioni indicate dalla DL, i necessari attacchi per le connessioni alla rete di messa a terra generale della costruzione.

4.7.5. Certificazioni e prove

CONTROLLI IN STABILIMENTO DI PRODUZIONE

SUDDIVISIONE DEI PRODOTTI

Sono prodotti qualificabili sia quelli raggruppabili per colata che quelli per lotti di produzione.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
PROGETTO ESECUTIVO

Ai fini delle prove di qualificazione e di controllo, i prodotti nell'ambito di ciascuna gamma merceologica, sono raggruppabili per gamme di spessori così come definito nelle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1.

Agli stessi fini, sono raggruppabili anche i diversi gradi di acciai (JR, J0, J2, K2), sempre che siano garantite per tutti le caratteristiche del grado superiore del raggruppamento.

Un lotto di produzione è costituito da un quantitativo compreso fra 30 e 120 t, o frazione residua, per ogni profilo, qualità e gamma di spessore, senza alcun riferimento alle colate che sono state utilizzate per la loro produzione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione corrisponde all'unità di collaudo come definita dalle norme europee armonizzate UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 in base al numero dei pezzi.

PROVE DI QUALIFICAZIONE

Ai fini della qualificazione, fatto salvo quanto prescritto ed obbligatoriamente applicabile per i prodotti di cui a norme armonizzate in regime di cogenza, il produttore deve predisporre una idonea documentazione sulle caratteristiche chimiche, ove pertinenti, e meccaniche riscontrate per quelle qualità e per quei prodotti che intende qualificare.

La documentazione deve essere riferita ad una produzione consecutiva relativa ad un periodo di tempo di almeno sei mesi e ad un quantitativo di prodotti tale da fornire un quadro statisticamente significativo della produzione stessa e comunque ≥ 2.000 t oppure ad un numero di colate o di lotti ≥ 25 .

Tale documentazione di prova deve basarsi sui dati sperimentali rilevati dal produttore, integrati dai risultati delle prove di qualificazione effettuate a cura di un laboratorio di cui all'art. 59, comma 1, del DPR n. 380/2001, incaricato dal produttore stesso.

Le prove di qualificazione devono riferirsi a ciascun tipo di prodotto, inteso individuato da gamma merceologica, classe di spessore e qualità di acciaio, ed essere relative al rilievo dei valori caratteristici; per ciascun tipo verranno eseguite almeno 30 prove su saggi appositamente prelevati.

La documentazione del complesso delle prove meccaniche deve essere elaborata in forma statistica calcolando, per lo snervamento e la resistenza a rottura, il valore medio, lo scarto quadratico medio e il relativo valore caratteristico delle corrispondenti distribuzioni di frequenza.

CONTROLLO CONTINUO DELLA QUALITÀ DELLA PRODUZIONE

Il servizio di controllo interno della qualità dello stabilimento produttore deve predisporre un'accurata procedura atta a mantenere sotto controllo con continuità tutto il ciclo produttivo.

Per ogni colata, o per ogni lotto di produzione, contraddistinti dal proprio numero di riferimento, viene prelevato dal prodotto finito un saggio per colata e comunque un saggio ogni 80 t oppure un saggio per lotto e comunque un saggio ogni 40 t o frazione; per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione è definito dalle relative norme UNI di prodotto, in base al numero dei pezzi.

Dai saggi di cui sopra verranno ricavati i provini per la determinazione delle caratteristiche chimiche e meccaniche previste dalle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 rilevando il quantitativo in tonnellate di prodotto finito cui la prova si riferisce.

Per quanto concerne f_y e f_t i dati singoli raccolti, suddivisi per qualità e prodotti (secondo le gamme dimensionali) vengono riportati su idonei diagrammi per consentire di valutare statisticamente nel tempo i risultati della produzione rispetto alle prescrizioni delle presenti norme tecniche.

I restanti dati relativi alle caratteristiche chimiche, di resilienza e di allungamento vengono raccolti in tabelle e conservati, dopo averne verificato la rispondenza alle norme UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 per quanto concerne le caratteristiche chimiche e, per quanto concerne resilienza e allungamento, alle prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie UNI EN 10025 ovvero delle tabelle di cui alle norme europee UNI EN 10210 ed UNI EN 10219 per i profilati cavi.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

È cura e responsabilità del produttore individuare, a livello di colata o di lotto di produzione, gli eventuali risultati anomali che portano fuori limiti la produzione e di provvedere ad ovviarne le cause. I diagrammi sopra indicati devono riportare gli eventuali dati anomali.

I prodotti non conformi devono essere deviati ad altri impieghi, previa punzonatura di annullamento, e tenendone esplicita nota nei registri. La documentazione raccolta presso il controllo interno di qualità dello stabilimento produttore deve essere conservata a cura del produttore.

VERIFICA PERIODICA DELLA QUALITÀ

Il laboratorio incaricato effettua periodicamente a sua discrezione e senza preavviso, almeno ogni sei mesi, una visita presso lo stabilimento produttore nel corso della quale su tre tipi di prodotto, scelti di volta in volta tra qualità di acciaio, gamma merceologica e classe di spessore, effettuerà per ciascun tipo non meno di 30 prove a trazione su provette ricavate sia da saggi prelevati direttamente dai prodotti sia da saggi appositamente accantonati dal produttore in numero di almeno 2 per colata o lotto di produzione, relativa alla produzione intercorsa dalla visita precedente.

Inoltre il laboratorio incaricato effettua le altre prove previste (resilienza e analisi chimiche) sperimentando su provini ricavati da 3 campioni per ciascun tipo sopraddetto.

Infine si controlla che siano rispettati i valori minimi prescritti per la resilienza e quelli massimi per le analisi chimiche.

Nel caso che i risultati delle prove siano tali per cui viene accertato che i limiti prescritti non siano rispettati, vengono prelevati altri saggi (nello stesso numero) e ripetute le prove.

Ove i risultati delle prove, dopo ripetizione, fossero ancora insoddisfacenti, il laboratorio incaricato sospende le verifiche della qualità dandone comunicazione al Servizio Tecnico Centrale e ripete la qualificazione dopo che il produttore ha ovviato alle cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Per quanto concerne le prove di verifica periodica della qualità per gli acciai, con caratteristiche comprese tra i tipi S235 ed S355, si utilizza un coefficiente di variazione pari all'8%.

Per gli acciai con snervamento o rottura superiore al tipo S355 si utilizza un coefficiente di variazione pari al 6%.

Per tali acciai la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua nell'ultimo semestre ed anche nei casi in cui i quantitativi minimi previsti non siano rispettati, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione.

CONTROLLI SU SINGOLE COLATE

Negli stabilimenti soggetti a controlli sistematici, i produttori possono richiedere di loro iniziativa di sottoporsi a controlli, eseguiti a cura di un Laboratorio di cui all'art. 59, comma 1, del DPR n. 380/2001, su singole colate di quei prodotti che, per ragioni produttive, non possono ancora rispettare le condizioni quantitative minime per qualificarsi.

Le prove da effettuare sono quelle relative alle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 ed i valori da rispettare sono quelli di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie UNI EN 10025 ovvero delle tabelle di cui alle norme europee UNI EN 10210 ed UNI EN 10219 per i profilati cavi.

CONTROLLI NEI CENTRI DI TRASFORMAZIONE

CENTRI DI PRODUZIONE DI LAMIERE GRECATE E PROFILATI FORMATI A FREDDO

Si definiscono centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiere grecate tutti quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio nastri o lamiere in acciaio e realizzano profilati formati a freddo, lamiere grecate e pannelli composti profilati, ivi compresi quelli saldati che però non siano sottoposti a successive modifiche o trattamenti termici. Per quanto riguarda i materiali soggetti a lavorazione, può farsi utile riferimento, anche alle norme UNI EN 10326:2004 e UNI EN 10149:1997 (parti 1, 2 e 3).

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
PROGETTO ESECUTIVO

Per le lamiere grecate da impiegare in solette composte il produttore deve effettuare una specifica sperimentazione al fine di determinare la resistenza a taglio longitudinale di progetto $\tau_{u,Rd}$ della lamiera grecata.

La sperimentazione e la elaborazione dei risultati sperimentali devono essere conformi alle prescrizioni dell'Appendice B.3 alla norma UNI EN 1994-1-1:2005. Questa sperimentazione e l'elaborazione dei risultati sperimentali devono essere eseguite da laboratorio indipendente di riconosciuta competenza. Il rapporto di prova deve essere trasmesso in copia al Servizio Tecnico Centrale e deve essere riprodotto integralmente nel catalogo dei prodotti.

Nel casi di prodotti coperti da marcatura CE, il centro deve dichiarare, nelle forme e con le limitazioni previste, le caratteristiche tecniche previste nelle norme armonizzate applicabili.

I centri di produzione possono, in questo caso, derogare dagli adempimenti previsti, relativamente ai controlli sui loro prodotti (sia quelli interni che quelli da parte del laboratorio incaricato) ma devono fare riferimento alla documentazione di accompagnamento dei materiali di base, soggetti a marcatura CE o qualificati come previsto nelle presenti norme. Tale documentazione sarà trasmessa insieme con la specifica fornitura e farà parte della documentazione finale relativa alle trasformazioni successive. I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di trasformazione, ed inoltre ogni fornitura in cantiere deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata.

Gli utilizzatori dei prodotti e/o il Direttore dei Lavori sono tenuti a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

CENTRI DI PRELAVORAZIONE DI COMPONENTI STRUTTURALI

Si definiscono centri di prelaborazione o di servizio quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio elementi base (prodotti lunghi e/o piani) e realizzano elementi singoli prelaborati che vengono successivamente utilizzati dalle officine di produzione che realizzano strutture complesse nell'ambito delle costruzioni.

OFFICINE PER LA PRODUZIONE DI CARPENTERIE METALLICHE

I controlli sono obbligatori e devono essere effettuati a cura del Direttore Tecnico dell'officina.

Devono essere effettuate per ogni fornitura minimo 3 prove, di cui almeno una sullo spessore massimo ed una sullo spessore minimo.

I dati sperimentali ottenuti devono soddisfare le prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee armonizzate della serie UNI EN 10025, per i profilati cavi per quanto concerne l'allungamento e la resilienza, nonché delle norme europee armonizzate della serie UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 per le caratteristiche chimiche.

Ogni singolo valore della tensione di snervamento e di rottura non deve risultare inferiore ai limiti tabellari.

Deve inoltre essere controllato che le tolleranze di fabbricazione rispettino i limiti indicati nelle norme europee applicabili sopra richiamate e che quelle di montaggio siano entro i limiti indicati dal progettista. In mancanza deve essere verificata la sicurezza con riferimento alla nuova geometria.

Il prelievo dei campioni va effettuato a cura del Direttore Tecnico dell'officina che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Il Direttore Tecnico dell'officina curerà la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

OFFICINE PER LA PRODUZIONE DI BULLONI E CHIODI

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica devono dotarsi di un sistema di gestione della qualità del processo produttivo per assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle presenti norme e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.

Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000 e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere di bulloni o chiodi da carpenteria devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità.

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica sono tenuti a dichiarare al Servizio Tecnico Centrale la loro attività, con specifico riferimento al processo produttivo ed al controllo di produzione in fabbrica, fornendo copia della certificazione del sistema di gestione della qualità.

La dichiarazione sopra citata deve essere confermata annualmente al Servizio Tecnico Centrale, con allegata una dichiarazione attestante che nulla è variato, nel prodotto e nel processo produttivo, rispetto alla precedente dichiarazione ovvero nella quale siano descritte le avvenute variazioni.

Il Servizio Tecnico Centrale attesta l'avvenuta presentazione della dichiarazione.

Ogni fornitura in cantiere o nell'officina di formazione delle carpenterie metalliche, di bulloni o chiodi deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata e della relativa attestazione da parte del Servizio Tecnico Centrale.

Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

CONTROLLI DI ACCETTAZIONE IN CANTIERE

I controlli in cantiere, demandati al Direttore dei Lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti effettuando un prelievo di almeno 3 saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.

Qualora la fornitura, di elementi lavorati, provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore Tecnico del Centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

4.7.6. Criteri di misurazione e accettazione

Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con posatura fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse bene inteso dal peso le verniciature e coloriture.

Nei prezzi dei lavori in metallo e' compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

Sono pure compresi e compensati:

- la esecuzione dei necessari fori ed incastri nelle murature e pietre da taglio, le impiombature e suggellature, le malte ed il cemento, nonche' la fornitura del piombo per le impiombature;

- Il tiro ed il trasporto in alto, ovvero la discesa in basso e tutto quanto e' necessario per dare i lavori compiuti in opera a qualsiasi altezza.

L'appaltatore è tenuto ad effettuare tutti i controlli geometrici sulle strutture e controlli non distruttivi su saldature e bullonature così come prescritto da norme regolamenti e buona pratica costruttiva.

La Direzione Lavori ha la facoltà di procedere, in corso d'opera e/o a fine lavori, a controlli sulle strutture montate, per i quali l'appaltatore è tenuto a mettere a disposizione, a propria cura e spese, personale, attrezzature, ponteggi e quanto altro occorrente all'espletamento dei controlli stessi.

Sono ammesse tolleranze dell'1%. (uno per mille) sulla lunghezza di ogni elemento strutturale sia verticale che orizzontale. Il fuori piombo delle colonne non dovrà superare il 3,5%. (3,5 per mille) dell'altezza degli interpiani e l'1,5%.

(1,5 per mille) dell'altezza totale dell'edificio.

Tolleranze dimensionali particolari potranno essere richieste dalla Direzione Lavori o sottoposte dall'appaltatore alla D.L. per approvazione.

4.8. Zincatura su opere in metallo

4.8.1. Caratteristiche dei materiali

Lo zinco da usare nel bagno di zincatura deve essere di una delle qualità commerciali di zinco di prima fusione con purezza non minore di quella dello zinco ZN A 98.25.

La determinazione della massa dello strato di zincatura per unità di superficie, deve essere condotta seguendo il metodo della doppia pesata, oppure il metodo della dissoluzione chimica (metodo secondo Aupperle).

Il metodo della dissoluzione chimica (metodo secondo Aupperle) fornisce un risultato numericamente più elevato di quello della doppia pesata, perché viene pure disciolto il ferro contenuto nella lega zinco-ferro.

La massa dello strato di zincatura per unità di superficie, misurata su 3 provette con le modalità prescritte nella norma, non dovrà essere inferiore ai seguenti valori prescritti nella predetta norma:

Prospetto I – Masse minime dello strato di zincatura su superficie zincata a caldo

CATEGORIA	MASSA DELLO STRATO DI ZINCATURA PER UNITA' DI SUPERFICIE	
	Risultato medio di un gruppo di provette min. g/m ²	Risultato per ciascuna provetta singola min. g/m ²
Strutture di acciaio profilato e strutture composte con parti di acciaio avente spessore maggiore di mm 5	500	450
Oggetti fabbricati in lamiera di acciaio avente spessore minore di mm 1	350	300
Perni, viti, bulloni e dadi con diametro maggiore di mm 9	375	300
Oggetti di ghisa, di ghisa malleabile e di acciaio	500	450

fuso		
------	--	--

Le caratteristiche visive dello strato di zincatura devono essere controllate in base a quanto indicato di seguito:

Lo strato di zincatura deve risultare continuo e senza macchie nere. In alcuni casi, in relazione alla composizione del materiale di base, lo strato di zincatura può avere superficie con aspetto grigio. Gocce o altri eccessi di zinco devono essere tolti solamente se necessario in quanto possono essere pregiudizievoli per l'uso finale dell'oggetto.

Macchie bianche esistenti sul materiale zincato, dovute a carbonato basico, non possono essere causa di rifiuto del materiale, a meno che esse non siano in contrasto con il successivo uso del materiale.

Se i saggi e le provette, nel controllo della massa dello strato di zincatura, non risultano conformi alle prescrizioni relative alla determinazione della massa dello strato di zincatura (vedi Prospetto I), in base al metodo di determinazione della doppia pesata, deve essere eseguito il metodo della dissoluzione.

Se con questo sistema i saggi o le provette risultano conformi, l'intera partita è accettata; in caso contrario essa è rifiutata.

Gli oggetti costituenti la partita rifiutata, possono eventualmente essere nuovamente zincati e quindi ripresentati al collaudo.

Se i saggi o le provette, nel controllo della uniformità dello strato di zincatura, non risultano conformi alle prescrizioni riportate nel "Prospetto II" (vedi seguito), si devono controllare altre due serie di saggi o di provette. Se entrambe queste serie risultano conformi, la partita è accettata; in caso contrario essa è rifiutata.

L'acciaio atto alla zincatura dovrà essere a basso tenore di silicio, circa 0.12÷0.30 % (% di massa).

Purezza dello zinco: 1^a fusione.

4.8.2. Normativa applicabile

Si intendono applicate le seguenti norme:

- UNI EN ISO 1461:2009 Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova
- EUR 24286 EN:2013 Zincatura a caldo di componenti in carpenteria metallica prefabbricati

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

4.8.3. Modalità di esecuzione

Tutte le zincature dovranno essere eseguite a caldo mediante procedimento elettrolitico, tale da determinare un rivestimento metallico di zinco sull'acciaio, ottenuto per fusione dello zinco nel ferro a 450° C.

Dopo la zincatura è ammessa la rifusione di parti dello strato di zincatura con torcia o altro mezzo per riparare eventuali difetti.

Dopo centrifugazione, il numero degli oggetti attaccati insieme non deve eccedere l'1% del totale.

Lo strato di zincatura deve risultare aderente affinché possa resistere senza criccarsi o spellarsi, quando sia sottoposto alle sollecitazioni derivanti dal normale ciclo tecnologico o dalle normali condizioni di impiego.

4.8.4. Certificazioni e prove

I saggi devono essere costituiti o dagli oggetti stessi da controllare oppure, quando ciò sia impossibile, da appositi pezzi della stessa qualità di materiale da sottoporre a zincatura insieme agli oggetti che rappresentano.

Il numero e il genere degli oggetti o saggi significativi da usare per ciascuna prova, devono essere concordati tra committente e zincatore.

Il saggio scelto deve essere sottoposto per intero al controllo se la sua superficie è minore di 100 cmq.

Nel caso di saggi di maggiore superficie, la parte da ricavare (provetta) per il controllo deve avere una superficie non minore di 100 cmq.

Al fine di promuovere e sostenere processi sostenibili, i trattamenti dovranno essere eseguiti in aziende con certificazione di sistema Qualità (ISO 9001), Ambiente (ISO 14001), Sicurezza (OHSAS 18001), operanti su siti produttivi registrati EMAS.

I trattamenti devono essere stati sottoposti a studio del ciclo di vita (LCA) e disporre di Dichiarazione Ambientale di Prodotto EPD.

Il tutto permetterà di calcolare l'impatto ambientale della carpenteria (ferro, lavorazioni, trattamenti e montaggio) in termini di CO2 equivalente.

I trattamenti dovranno essere accompagnati da dichiarazione di conformità ai requisiti indicati, redatti secondo la ISO/IEC 17050-1, Dichiarazione Ambientale di prodotto EPD e registrazione EMAS del sito produttivo.

La zincatura verrà ispezionata alla sua realizzazione seguendo i dettami della norma di riferimento UNI EN ISO 1461.

4.8.5. Criteri di misurazione e accettazione

Le zincature saranno valutate a peso della struttura grezza, sulla base dei tabellari dei ferri e dei profilati che ne riportano il peso per metro lineare.

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se risponderanno a quanto prescritto nei punti relativi ai materiali da utilizzare e alle modalità di esecuzione, nonché alle campionature e prove eseguite.

4.9. Malte

4.9.1. Generalità

Si intendono applicate le seguenti norme:

- UNI EN 1504/9 "Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture in calcestruzzo: definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità. Principi generali per l'uso dei prodotti e sistemi"
- UNI EN 1504/3 ("Structural and non structural repair") per le malte strutturali di tipo R4.
- UNI 8147:2008 Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell' espansione contrastata della malta contenente l' agente espansivo.
- UNI 8998 Assenza di bleeding (acqua di essudazione)
- UNI EN 12390/8 Impermeabilità all'acqua in pressione
- UNI EN 113057 Impermeabilità all'acqua per assorbimento capillare
- UNI EN 1542 Aderenza al calcestruzzo per trazione diretta
- UNI EN 13687/1 Adesione al calcestruzzo dopo 50 cicli di gelo e disgelo con Sali disgelanti
- UNI EN 13295 Resistenza alla carbonatazione accelerata
- UNI EN 13412 Modulo elastico
- UNI EN 12190 Resistenza a compressione
- UNI EN 196/1 Resistenza a trazione per flessione

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

La malta per muratura portante deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere conforme alla norma armonizzata UNI EN 998-2 e secondo norma, recare la Marcatura CE, secondo il sistema di attestazione della conformità 2+.

Per garantire durabilità è necessario che i componenti la miscela non contengano sostanze organiche o grassi o terrose o argillose.

Una malta può essere a prestazione garantita, e quindi viene definita mediante la sua resistenza media a compressione f_m o a composizione prescritta, in cui le classi delle malte sono definite in rapporto alla composizione in volume.

Le classi di malta a prestazione garantita sono le seguenti: M2,5, M5, M10, M15, Md (dove con Md si intende la malta avente resistenza a compressione in N/mm² pari a d).

Le classi di malte a composizione prescritta sono le seguenti:

Classe	Tipo di malta	Resistenza media	Composizione				
			Cemento	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana
M 2,5	Idraulica	> 2.5 MPa	---	---	1	3	---
M 2,5	Pozzolonica	> 2.5 MPa	---	1	---	---	3
M 2,5	Bastarda	> 2.5 MPa	1	---	2	9	---
M 5	Bastarda	> 5.0 MPa	1	---	1	5	---
M 8	Cementizia	> 8.0 MPa	2	---	1	8	---
M 12	Cementizia	> 12.0 MPa	1	---	---	3	---

Tabella 1 - Classi di malte

Malte di diverse proporzioni nella composizione, preventivamente sperimentate con le modalità riportate nella norma UNI EN 1015-11:2007, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione non risulti inferiore a quanto previsto nella tabella di cui sopra.

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la confezione delle malte ed i rapporti di miscela, corrisponderanno alle prescrizioni delle voci dell'Elenco Prezzi per i vari tipi di impasto ed a quanto verrà, di volta in volta, ordinato dalla Direzione dei Lavori.

Di norma, le malte per muratura di mattoni saranno dosate con kg 400 di cemento per m³ di sabbia e passate al setaccio ad evitare che i giunti tra mattoni siano troppo ampi; le malte per muratura di pietrame saranno dosate con kg 350 di cemento per m³ di sabbia; quelle per intonaci con kg 400 di cemento per m³ di sabbia e così pure quelle per la stuccatura dei paramenti delle mura.

Il dosaggio dei materiali e dei leganti verrà effettuato con mezzi meccanici suscettibili di esatta misurazione e controllo che l'Impresa dovrà fornire e mantenere efficienti a sua cura e spese.

Gli impasti verranno preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato cioè dovranno essere preparati, volta per volta, e, per quanto possibile, in vicinanza del lavoro; i residui d'impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego, dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli con calce comune, che potranno essere riutilizzati però nella stessa giornata del loro confezionamento.

I materiali, la malta ed esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno, ad ogni impasto, essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione dei Lavori.

La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette estraendola con badile dal calcinaio, bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e bene unita.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto con mezzi meccanici od a mano ed in tal caso, sopra aree convenientemente pavimentate.

Gli ingredienti componenti le malte saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità d'acqua possibile, sufficiente, rimescolando continuamente.

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli precedenti.

Le malte per le borrhature dovranno essere di tipo antiritiro.

4.9.1.1. Malta epossidica per iniezioni e per ancoraggi

Malta epossidica colabile costituita da resine epossidiche senza solventi e cariche a granulometria speciale per il fissaggio o riempimento strutturale, ad elevata resistenza meccanica, esente da ritiro, a consistenza colabile, tipo Sikadur-42 della SIKA ITALIA Spa o equivalente.

In particolare si richiede:

- Aderenza al calcestruzzo > 3 N/mm²
- Aderenza all'acciaio > 17.5 N/mm²
- Resistenze meccaniche, UNE 80, 101-88 a 7 gg:
- Compressione > 80-90 N/mm²
- Flesso-trazione > 30-40 N/mm²
- Densità (miscela fresca): 1.9 kg/l
- Tempo di lavorabilità (open time) a 20°C: 45-60 minuti
- Temperatura del sottofondo: +5°C minima.

4.9.1.2. Malta per ripristino di elementi strutturali in calcestruzzo

Le malte per il ripristino di strutture in calcestruzzo dovranno essere cementizie, premiscelate, bicomponente, tixotropiche a ritiro controllato, modificate con polimeri sintetici in emulsione e silicafume, contenenti inerti selezionati, microfibre sintetiche per il controllo del ritiro e speciali additivi.

In particolare si richiede:

- Resistenza a compressione: 24 ore > 9 N/mm² - 7 gg > 30 N/mm² - 28 gg > 47 N/mm²
- Resistenza a flessione: 3 gg > 6 N/mm² - 28 gg > 9 N/mm²
- Adesione per trazione diretta al calcestruzzo: 28 gg > 1,5 N/mm² (rottura del supporto di cls)
- Modulo elastico statico: 20.000 ÷ 22.000 N/mm²
- Resistenza al gelo e disgelo: nessun degrado dopo 500 cicli (+ 20°C -20°C).
- Malte per rasatura di superfici di elementi in calcestruzzo

Le malte per la rasatura delle superfici in calcestruzzo dovranno essere cementizie, premiscelate, bicomponente, tixotropiche a ritiro controllato, modificate con polimeri sintetici in emulsione e silicafume, contenenti inerti selezionati ad alto contenuto di parti fini e speciali additivi.

In particolare si richiede:

- Resistenza a compressione: 3 gg > 8 N/mm² - 28 gg > 35 N/mm²
- Resistenza a flessione: 3 gg > 3.5 N/mm² - 28 gg > 8 N/mm²
- Adesione per trazione diretta al calcestruzzo: 28 gg > 2.5 N/mm² circa (rottura del supporto in cls)
- Modulo elastico statico: 28 gg 18.000 N/mm² circa
- Resistenza al gelo e disgelo: nessun degrado dopo 500 cicli (+ 20°C -20°C).

4.9.2. Certificazioni e prove

L'Appaltatore è tenuto ad effettuare, di propria iniziativa ed in tempi opportuni, almeno n. 3 campionature per ciascuna delle differenti malte richieste in progetto.

In particolare l'Appaltatore, prima dell'esecuzione di ciascuna muratura, sottoporrà alla DL oltre alla campionatura anche la documentazione descrittiva delle malte che intende utilizzare, richiedendone approvazione scritta: questa deve precedere l'esecuzione delle opere, sotto pena di rifacimento in danno all'Appaltatore delle opere indebitamente realizzate.

Resta ferma la facoltà della DL di richiedere qualunque ulteriore campionatura ritenuta necessaria.

Conservare il prodotto in luogo asciutto e protetto a temperatura compresa tra 5 e 40°C.

4.9.3. Criteri di misurazione e accettazione

Le malte, saranno in genere pagati a volume e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorche' inevitabile.

Il prezzo comprende e compensa ogni onere per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- la pulizia delle armature eventualmente scoperte;
- la pulizia e la saturazione della superficie di supporto con acqua in pressione (80 – 100 atm), la miscelazione, la finitura superficiale a frattazzo della malta.

Sono esclusi l'asportazione del calcestruzzo degradato e/o contaminato, eventuali armature aggiuntive, eventuali chiodature, ed eventuali ponteggi o attrezzature mobili necessari per l'accesso al posto di lavoro e l'esecuzione.

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se risponderanno a quanto prescritto nei punti relativi ai materiali da utilizzare e alle modalità di esecuzione.

4.10. Placcaggi con materiali compositi

L'applicazione dovrà essere effettuata da parte di operai specializzati di provata esperienza seguendo le regole di buona pratica, le schede tecniche e manuali d'uso dei prodotti utilizzati e le Linee Guida dell' Assemblea Generale del Consiglio Superiore dei LL.PP. (edizione luglio 2009 e successivi aggiornamenti).

Durante l'applicazione verranno monitorate le condizioni termo-igrometriche sospendendo le operazioni in caso di temperature ed umidità non idonee alla corretta posa in opera. Salvo diverse indicazioni la messa in opera non potrà avvenire con temperature inferiori ai 10°C o superiori ai 35°C e umidità superficiale superiore al 10%.

Questa tecnica si basa sull'utilizzazione di nastri di tessuto, di varie dimensioni, in fibre secche (carbonio, aramidica, vetro) unidirezionali (fibre orientate secondo un'unica direzione), bidirezionali (fibre orientate secondo direzioni 0° e 90°) o biassiale (fibre inclinate a ± 45°) con elevate caratteristiche meccaniche a trazione ed alta resistenza agli alcali, applicati e "laminati" alla struttura (tecnica "wet lay up"); questo consente di costituire un materiale "composito" direttamente in opera, mediante l'impiego di una

matrice a base di resine epossidiche (o resine poliesteri) bicomponenti a bassa viscosità, che assicurano sia il trasferimento delle sollecitazioni alle fibre di rinforzo, sia la protezione della fibra da attacchi di tipo chimico o meccanico o da variazioni di temperatura.

Previa un'accurata pulitura della superficie di applicazione al fine di eliminare depositi superficiali, polveri e materiale incoerente, si procederà alla preparazione della superficie stuccando e livellando eventuali fessurazioni ed irregolarità con idoneo prodotto.

Dove compatibile con i vincoli di conservazione del manufatto, dovranno essere in generale asportati gli strati di malta ed intonaco permettendo l'incollaggio delle fibre direttamente sul laterizio opportunamente rasato e scarificato. La rimozione ed il successivo ripristino degli intonaci, se non diversamente previsto nel computo di progetto, si intendono compresi e compensati nel prezzo della lavorazione.

Per la rasatura dovrà essere utilizzato primer e putty epossidico prevedendo l'utilizzo di malta di calce idraulica ad alte prestazioni solo su approvazione della DL per le maggiori irregolarità e lontano dalle zone critiche dal punto di vista della delaminazione (es. non in corrispondenza delle estremità).

Le superfici di applicazione dovranno risultare il più regolari possibile (lo scarto tra livelli superficiali contigui dovrà essere inferiore a 1 mm) prevedendo adeguati smussi in corrispondenza di punti angolosi/spigoli e raccordando/eliminando concavità che possano favorire l'insorgere di delaminazioni.

4.10.1. Rinforzo con tessuto in fibra di carbonio

I rinforzi in composito a base di tessuti in fibra di carbonio dovranno essere realizzati con l'osservanza delle CNR-DT 200/2004 "Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati".

La procedura per l'intervento di rinforzo prevede le seguenti fasi:

1) Preparazione del supporto :

- Leggera scarifica e/o fresatura superficiale (circa mm. 1-2 massimo), con idonea attrezzatura elettromeccanica, a tutta superficie, con arrotondamento degli angoli delle strutture stesse e rimozione di asperità che non consentano la corretta posa dei tessuti.
- Eventuale regolarizzazione, solo se necessaria, della planarità delle superfici da eseguirsi con sistema epossidico a spatola.

2) Applicazione rinforzi. A seconda del tipo di prodotto. Consultare scheda fornitore.

Con il termine Fiber Reinforced Polymers (o FRP o materiali fibrorinforzati a matrice polimerica o semplicemente materiali fibrorinforzati) si indica una vasta gamma di materiali compositi, costituiti da una matrice polimerica di natura organica con la quale viene impregnato un rinforzo in fibra continua con elevate proprietà meccaniche. Di recente sviluppo e commercializzazione sono invece i materiali compositi ottenuti da una matrice inorganica, costituita da un legante idraulico pozzolanico, e da reti di fibra, in genere carbonio.

Tessuto unidirezionale in fibra di carbonio ad alta resistenza ed elevato modulo elastico.

Su richiesta il prodotto è disponibile nella versione con elevatissimo modulo elastico con le stesse grammature ed altezze.

DATI TECNICI:

Grammature: 300 g/m².

Spessore equivalente di tessuto secco: 0,165 mm.

Resistenza a trazione: >2.600 N/mm².

Modulo elastico a trazione (GPa): >230.

Allungamento a rottura: 2%.

Tessuto unidirezionale in fibra di carbonio ad alta resistenza con elevato ed elevatissimo modulo elastico.

E' un tessuto unidirezionale in fibre di carbonio caratterizzati, rispettivamente, da elevato (230.000 N/mm²) ed elevatissimo (390.000 N/mm²) modulo elastico, oltre a possedere alte resistenze meccaniche a trazione. I tessuti sono idonei per la riparazione di elementi in cemento armato danneggiati da azioni fisico-meccaniche, per il confinamento a pressoflessione di elementi in calcestruzzo e per l'adeguamento sismico di strutture murarie poste in zone a rischio. Possono essere posti in opera con due differenti tecniche: "sistema ad umido" e "sistema a secco" utilizzando una specifica e completa linea di resine epossidiche composta per la primerizzazione del sottofondo, per la rasatura e l'impregnazione del tessuto.

Fiocco. Corda in fibre di carbonio da impregnare con resina epossidica bicomponente superfluida.

DATI TECNICI:

Dimetri disponibili: 6, 8, 10, 12 mm.

Area equivalente di tessuto secco:

diam.6 mm 15,70 mm²;

diam.8 mm 21,24 mm²;

diam.10 mm 26,79 mm²;

diam.12 mm 31,40 mm².

Modulo elastico: 230.000 N/mm².

Resistenza a trazione: 4.830 N/mm².

Allungamento a rottura: 2%.

4.11. Laterizi

Gli elementi per muratura portante devono essere conformi alle norme europee armonizzate UNI EN 771, recare marcatura CE, riportare la categoria del prodotto secondo il rispettivo sistema di attestazione della conformità, come indicato nella tabella 11.10.I del Capitolo 11.10 del D.M. 14/01/2008.

I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensione (pieni, forati e per coperture) dovranno essere scevri da impurità, avere forma regolare e spigoli sani ben profilati e diritti; presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine, compatta ed uniforme; essere sonori alla percussione, assorbire acqua per immersione ed asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità; non sfaldarsi sotto l'influenza degli agenti atmosferici e di soluzioni saline; non screpolarsi al fuoco ed al gelo, avere resistenza adeguata, colore omogeneo e giusto grado di cottura; non contenere sabbia con sali di soda e di potassio.

I mattoni pieni o semipieni per uso corrente dovranno avere la forma di parallelepipedi, dovranno essere di dimensioni unificate, ed essere di modello costante; dovranno presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza alla compressione non inferiore a 150 kg/cm² per mattoni destinati alle normali costruzioni, in murature di mattoni pieni e molto portanti.

4.12. Partizioni interne

4.12.1. Generalità

Le pareti in cartongesso di qualsiasi tipo devono essere eseguite da personale specializzato, ponendo particolare cura nell'esecuzione forature, spigoli, angoli, ecc.

Le pareti devono risultare perfettamente allineate, piane e verticali, così come previsto dalla normativa UNI 9154-1;

Dovrà essere posta particolare cura alle condizioni dell'edificio che dovranno essere tali da consentire una adeguata protezione alle intemperie e ai rischi di contatti accidentali con acqua.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

L'Appaltatore dovrà obbligatoriamente provvedere alla protezione da lordure, macchie, schizzi, ecc. di tutte le superfici e aree immediatamente all'intorno della lavorazione che da questa non sono interessate. A lavorazione conclusa l'Appaltatore dovrà effettuare una accurata e sistematica pulizia finale di tutti i locali.

L'Appaltatore prima dell'inizio dei lavori dovrà fornire le schede, i bollettini tecnici e i certificati relativi ai singoli prodotti o manufatti che intende impiegare ed ottenere l'approvazione della Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà elaborare e sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori i disegni di officina, di costruzione e di installazione, prima dell'inizio di qualsiasi lavorazione.

Durante il corso dei lavori l'Appaltatore dovrà aggiornare tutti i disegni secondo quanto effettivamente costruito e consegnarli alla Direzione Lavori con i manuali di manutenzione, al termine dei lavori.

Dovranno indicare chiaramente tutti i tipi di manufatti e la loro posizione, le interferenze con impianto elettrico, griglie e anemostati, e tutti i dettagli costruttivi quali elementi di fissaggio, tipi di ancoraggio, montaggi, traversi, giunti, eventuali giunti telescopici, coprigiunti, previsioni per dilatazioni e contrazioni, finitura delle pareti a vista, sistemi di chiusura ecc.

I disegni di montaggio dovranno rappresentare chiaramente la disposizione planimetrica e altimetrica dei singoli elementi con riferimento alle sigle di identificazione dei singoli pezzi.

Si intendono applicate le seguenti norme:

- EC 1-2011 UNI 11424:2011 Gessi - Sistemi costruttivi non portanti di lastre di gesso rivestito (cartongesso) su orditure metalliche - Posa in opera
- UNI 11424:2011 Gessi - Sistemi costruttivi non portanti di lastre di gesso rivestito (cartongesso) su orditure metalliche - Posa in opera

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

4.12.2. Caratteristiche dei materiali e condizioni di fornitura

GENERALITA'

La DL, ai fini dell'accettazione di tutti i materiali, ha facoltà di procedere a controlli su campioni della fornitura e di richiedere attestati di conformità della fornitura alle prescrizioni di progetto.

Tutti i materiali devono essere prodotti da aziende che operino secondo un sistema di qualità aziendale certificato ISO 9002 ovvero che possano dimostrare di operare secondo i medesimi criteri e principi in modo da garantire il controllo di qualità del prodotto.

ORDITURE METALLICHE

GENERALITA'

La fornitura e posa in opera di parete divisoria interna, ad orditura metallica e rivestimento in lastre di gesso rivestito, sarà realizzata con una orditura metallica formata da profili in acciaio zincato Fe P02 G Z 200 di spessore adeguato a norma DIN 18182 delle dimensioni indicate, posta agli interassi di progetto e isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo con funzione di taglio acustico, dello spessore di 3,5 mm.

Le guide ad U saranno bloccate rigidamente a soffitto ed a pavimento con idonei fissaggi posti ad interasse non superiore a 600 mm ed alla base dei montanti delle porte.

I profili montanti verticali a C dotati di fori per impianti inseriti nelle guide ad U.

Sono comprese nella fornitura:

- guarnizioni acustiche adesive sui profili perimetrali a contatto con le strutture;

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

- guida a pavimento sopraelevata con appositi sostegni a Z ed a L, ove necessario;
- rinforzo sui montanti porte con profilo a C scatolato;
- isolamento con pannello in lana minerale dello spessore indicato in progetto inserito a pressione con continuità nello spazio tra i montanti, ove richiesto.

LASTRE DI GESSO

GENERALITA'

Il rivestimento dell'orditura sarà realizzato con lastre in gesso rivestito a norma DIN 18180 degli spessori previsti fissate all'orditura metallica con viti autoperforanti fosfatate.

La fornitura dovrà prevedere sempre una fascia di protezione, in PVC o materiale simile impermeabile, applicata in corrispondenza del battiscopa in modo da impedire qualsiasi infiltrazione di acqua di lavaggio che possa danneggiare le lastre in gesso.

La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura.

Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle Norme UNI 9154-1:1988 parte I e alle prescrizioni del Produttore.

Le lastre di gesso rivestite consistono in un nucleo di gesso le cui superfici ed i bordi longitudinali sono rivestiti di speciale cartone perfettamente aderente.

Esse possono essere lavorate ulteriormente, per esempio: tagliate, forate, fresate e fessurate. Il nucleo in gesso contiene additivi per migliorarne le caratteristiche.

La superficie deve essere piana e liscia.

Il grande formato delle lastre deve permettere una semplice applicazione sia mediante viti, sia con gesso adesivo su superfici di appoggio e consentire una facile lavorazione (con sega e coltello) ed una altrettanto facile stuccatura.

La stabilità dimensionale delle lastre di gesso deve consentire una applicazione priva di fessure, se fatta a regola d'arte, indipendentemente dal loro spessore.

Le lastre di gesso rivestito devono avere la capacità di assorbire, trattenere e restituire rapidamente l'umidità dell'ambiente; la qualità assorbita dipende essenzialmente dal tipo e dalla forma delle lastre.

Le lastre di gesso rivestito devono avere la capacità di proteggere la sottostruttura dalle fiamme e ne riducono l'effetto. L'efficacia della protezione dipende dal tipo e dallo spessore delle lastre.

Le ignisaldate in gesso rivestito per protezione al fuoco vengono impiegate quando sia richiesta una maggiore protezione al fuoco.

Le idrolastre in gesso rivestito vengono impregnate in ambienti con elevata umidità e sottoposte a possibili spruzzi d'acqua.

Le lastre di gesso rivestito per l'edilizia possono essere usate come:

- rivestimento per pareti e soffitti fissate su apposite orditure;
- intonaco a secco, prevalentemente con impiego di gesso adesivo;
- pareti divisorie con apposite orditure di sostegno.

4.12.3. Pareti e contropareti in cartongesso

Le pareti in cartongesso multistrato saranno costituite da lastre in cartongesso o fibrogesso con orditura metallica costituita da guide a "U" orizzontali dello spessore di 6/10 mm all'intradosso del solaio superiore, connesse a montanti a "C" verticali, in lamiera di acciaio zincato dello spessore di 6/10 mm e di larghezza nominale da mm 50 a mm 100. I montanti, semplici saranno posti ad interasse di cm 60. Nel prezzo è compresa la formazione dei vani porta, con contorni dotati di profili metallici raddoppiati nel so-

praluce e contenente regoli di legno per il fissaggio del serramento, il montaggio di guide e montanti di rinforzo per l'aggancio dei "testa letto" di apparecchiature speciali, di elementi dell'impianto meccanico, idraulico e sanitari. La guida a pavimento sarà fissata meccanicamente mediante interposizione di uno strato di separazione in polietilene espanso a cellule chiuse della densità di 35 Kg/m³. La posa in opera avverrà secondo le modalità prescritte dalla UNI 9154. Misurazione vuoto per pieno con detrazione dei vani superiori ai m² 3,00. **Dal punto di vista acustico le pareti divisorie devono garantire un peso specifico di 40 Kg/m³.**

4.13. Pavimenti.

Prescrizioni generali

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà venire eseguita in modo che le superfici risultino perfettamente piane ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione Lavori. I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi, nelle connessioni di contatto, la benchè minima ineguaglianza; le fessure dovranno essere pressochè invisibili e la loro linea perfettamente diritta. I pavimenti si addenteranno per 15 mm. entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino all'estradosso degli stessi, evitandosi quindi ogni raccordo e guscio. L'orizzontalità dovrà essere sempre scrupolosamente curata e controllata mediante livella; non saranno inoltre ammesse ondulazioni superiori a 2 mm., misurate con l'apposizione al pavimento di un regolo di 2 m. di lunghezza. Tutti i pavimenti dovranno risultare di colori uniformi secondo le tinte e le qualità prescritte e prive di qualunque macchia o difetto per tutta la loro estensione.

Saranno quindi a carico dell'Appaltatore gli oneri per la spianatura, la levigatura, la pulizia e la conservazione dei pavimenti che dovessero richiedere tali operazioni. E' fatto espresso divieto di disporre tavole per il passaggio di operai e di materiali su pavimenti appena gettati o posati. L'Appaltatore sarà tenuto a disporre efficienti sbarramenti per vietare tale passaggio per tutto il tempo necessario alla stabilizzazione del pavimento. Resta comunque stabilito che, ove i pavimenti risultassero in tutto od in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura ed a sue spese rimuovere e successivamente ricostruire le parti danneggiate. I materiali ed i manufatti di cui sono composti i pavimenti dovranno essere conformi alle caratteristiche e norme già indicate nei rispettivi articoli; l'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare alla Direzione i campioni dei pavimenti prescritti, per la preventiva accettazione. Qualora la fornitura del materiale di pavimentazione fosse totalmente o parzialmente scorporata l'Appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di provvedere alla relativa posa in opera al prezzo indicato in Elenco e di eseguire il sottofondo giusto le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione dei Lavori stessa; si richiamano peraltro, in proposito, gli oneri riportati nel presente Capitolato.

Sottofondi.

Il piano destinato alla posa dei pavimenti di qualunque tipo dovrà essere opportunamente spianato, mediante un sottofondo, in modo che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria, tenendo conto dello spessore degli elementi da impiegare e della quota del pavimento finito. Il sottofondo potrà essere costituito secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, da un massetto idraulico o cementizio normale od alleggerito (con inerti leggeri o cellulare), di spessore in ogni caso non inferiore a 3 cm., che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare almeno 10 giorni. Dovrà ad ogni modo essere evitata la formazione di lesioni ricorrendo, se opportuno, all'uso di additivi antiritiro o procedendo, nel caso di notevoli estensioni, alla creazione di idonei giunti. Prima della posa del pavimento comunque, le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un beverone di calce idraulica o cemento, secondo i casi.

Pavimenti in piastrelle caramiche

Norme generali.

Prima di iniziare l'applicazione dello strato legante di malta, il piano di posa dovrà essere accuratamente pulito ed uniformemente bagnato. Sul piano così preparato verrà steso lo strato di malta curando che lo stesso non sia inferiore a 2 cm. per i pavimenti interni ed a 4 cm. per i pavimenti esterni. La malta dovrà essere possibilmente mescolata a macchina e di consistenza tale che nella stessa non affiori acqua in superficie. Sistemate sul piano di posa le fasce di livello, si stenderà lo strato di malta dello spessore dovuto e si procederà quindi ad una apposita spianatura e levigatura con adatto rigone. La superficie superiore di questo strato, una volta livellata, verrà ricoperta con uno strato (1 mm.) di cemento asciutto immediatamente prima della posa delle piastrelle. Sul letto di malta così preparato si appoggeranno gli elementi, previa immersione degli stessi in acqua per almeno due ore, esercitando una leggera pressione sugli stessi ma evitando rifluimenti di malta. Si procederà quindi ad una dosata bagnatura del pavimento ed ad una uniforme ed energica battitura dello stesso con apposito tacco di legno, affinché le piastrelle assumano la posizione definitiva: la battitura sarà valida quando, sollevando una piastrella, ad essa resterà aderente una buona dose di malta. Ultimata tale operazione si procederà alla pulizia degli elementi mediante lavaggio con tela di Juta in modo da asportare ogni traccia di malta rifluita tra le connesure. La sigillatura dei giunti tra le singole piastrelle con boiacc (5 parti di cemento normale, bianco o colorato, 2 di sabbia molto fine e 3 di acqua) dovrà essere effettuata quando il letto di malta sarà già parzialmente indurito e cioè non prima di 12 ore, nè dopo 24 ore dalla posa; per spargere la boiaccia si utilizzerà una spatola di gomma o di materiale plastico essendo in ogni caso vietato l'uso di spazzole metalliche. A sigillatura effettuata si procederà alla pulizia del pavimento con segatura o meglio con tela di juta e spugne di gomma, curando di asportare tutti i residui di boiaccia. Successivamente, ed a sigillatura indurita, dovrà pulirsi il pavimento con acqua o, se necessario e nel caso di piastrelle smaltate, anche con soluzione acida (10% di acido nitrico + 90% acqua).

Giunti.

Secondo le prescrizioni , le operazioni di posa delle piastrelle potranno venire effettuate a giunto unito, a giunto aperto o giunto elastico. Con la posa a giunto unito le piastrelle dovranno venire collocate a diretto contatto tra loro, curando che lo spazio fra gli elementi non risulti mai superiore a 1 mm. e le fughe risultino perfettamente allineate. Con la posa a giunto aperto le piastrelle sono spaziate di 5-8 mm. ponendo ogni cura, con l'uso di apposite sagome, od altri dispositivi, che i giunti risultino regolari, allineati e di larghezza uniforme. I giunti elastici potranno interessare tutta o parte della pavimentazione. In ambienti interni di superficie non eccessiva il giunto verrà realizzato lasciando uno spazio di alcuni millimetri lungo le pareti e chiudendolo con idonei sigillanti; la mascheratura avverrà con zocchetti od altro. In caso di pavimentazioni di grandi superfici, i giunti dovranno essere previsti ogni 6 m. di pavimento ed avranno larghezza di circa 1 cm.. Sarà opportuno evitare la coincidenza di giunti superficiali con quelli strutturali; se questo dovesse comunque avvenire la larghezza dei primi dovrà essere almeno pari a quella dei secondi. Per pavimenti a cielo aperto, da realizzarsi in località con condizioni climatiche particolarmente severe, le superfici pavimentate delimitate da giunti elastici non dovranno essere superiori a 8 mq..

Precauzioni e protezioni.

In condizioni climatiche esasperate dovrà poi provvedersi a riparare i pavimenti interni chiudendo la aperture, se sprovviste di infissi, con fogli di plastica. In caso di pavimenti esterni, sarà vietato procedere alla posa quando la temperatura dovesse estendersi oltre il campo compreso tra - 5° C e + 35° C. A posa avvenuta i pavimenti dovranno venire protetti dal vento, dai raggi solari e dalla pioggia. Prima di sottoporre i pavimenti a pesi, o comunque a sollecitazioni di carichi ed a quelli di esercizio, dovranno trascorrere non meno di 30 giorni.

Pavimenti in lastre di marmo

Per i pavimenti in lastre di marmo si useranno le stesse norme di cui al precedente punto, la finitura, salvo diversa prescrizione, dovrà essere completata con la lucidatura a piombo.

4.14. Pavimenti resilienti

Sottofondo.

Il sottofondo destinato alla posa dei pavimenti resilienti dovrà essere perfettamente piano, duro, consistente ed ideformabile, asciutto e protetto contro infiltrazioni di umidità; tali caratteristiche inoltre dovranno essere mantenute nel tempo. Il sottofondo dovrà inoltre essere esente da polvere, vernici, grassi, cere, ecc.. Per l'eliminazione di uno o più di tali elementi, se presenti, sarà perciò necessario ricorrere a spolverature o lavaggi con soluzioni di acqua calda e soda, o con soluzioni di acido cloridrico; dopo tali trattamenti il sottofondo sarà sottoposto ad energico lavaggio con sola acqua, quindi verrà lasciato asciugare per non meno di 7 giorni. Con riguardo alla composizione, il sottofondo potrà essere costituito da calcestruzzo normale, da calcestruzzo alleggerito o da massetto asfaltico; su autorizzazione della Direzione Lavori potrà anche venire omissa, nel qual caso il pavimento verrà applicato direttamente sulla soletta, previa particolare rifinitura della stessa eseguita non oltre 24 ore dal getto.

Applicazione dei materiali resilienti.

La posa dei materiali resilienti, piastrelle o teli che siano, dovrà essere preceduta dalla conservazione degli stessi fuori imballaggio, in ambiente chiuso e riscaldato per almeno 48 ore prima dell'applicazione. Anche il mastice da usare per l'incollaggio dovrà essere suddetto al trattamento; pertanto nella stagione fredda si potrà posare solo in locali con finestre chiuse e riscaldamento in funzione. Gli adesivi dovranno essere compatibili con il materiale da incollare, non dovranno essere attaccati o disciolti dai materiali normalmente usati per le pulizie e lucidature, né dovranno danneggiare le opere già eseguite. Lo strato di adesivo dovrà essere uniforme e privo di aggrumi; eventuali tracce sul pavimento finito dovranno essere rimosse con paglietta di acciaio finissima e con spugna umida.

Le piastrelle saranno sempre posizionate con disposizione a piramide, partendo dal centro ed andando verso le pareti; i teli verranno posizionati a fascia intera, da parete a parete, con le ginzioni disposte parallelamente al senso di direzione della luce, salvo diversa prescrizione. Per evitare risalti sulla linea da cui si riprenderà la stesura del collante, bisognerà inserire a metà telo una riga metallica; per evitare bolle, sarà invece necessario che il telo venga fatto aderire completamente con la pressione delle mani o con squadre rigide a bordi arrotondati fino alle pareti, evitando di pressarlo sui bordi o dove dovrà essere rifilato. La superficie sarà quindi ripassata con cilindro metallico. A posa ultimata i pavimenti resilienti dovranno risultare perfettamente aderenti in ogni punto della loro superficie ed assolutamente piani, dovranno altresì presentarsi privi di rigonfiamenti, bolle, distacchi, grumi, macchie e di qualunque altro difetto.

Prescrizioni particolari.

Pavimenti in piastrelle: siano esse di tipo "prealino" o viniliche, la loro posa in opera dovrà avvenire a temperatura ambiente non inferiore ai 18°C, previo riscaldamento delle stesse con lampada da saldare o con altro sistema e successivo accatastamento di preposa. Le piastrelle dovranno venire collocate in opera in modo da formare un campo regolare; eventuali irregolarità verranno compensate con opportuna profilatura delle fasce di perimetro, operando in modo tale che la larghezza delle fasce non risulti mai inferiore alla mezza piastrella. Prima di iniziare la posa ci si dovrà accertare che l'adesivo sia pronto per l'adesione. La pulizia dovrà essere effettuata con panni umidi ed eventuale sapone neutro; la lucidatura, se necessaria, sarà effettuata con cere in emulsione acquosa.

Pavimenti in linoleum: i teli verranno collocati nella stessa direzione se si tratta di linoleum unito; se si tratta di linoleum variegato o marmorizzato, sarà preferibile invertire il senso da un telo all'altro. A posa ultimata dovranno caricarsi i bordi, per almeno 24 ore, con sacchetti pieni di sabbia. La pulitura dovrà essere effettuata con segatura inumidita con acqua leggermente saponata con sapone

neutro, quindi si procederà all'asciugatura con segatura asciutta. Come operazione finale si provvederà alla lucidatura a cera, con cere di adatta qualità.

Pavimenti i gomma: potranno essere del tipo con rovescio a peduncoli od a sottoquadri per attacco con cemento, oppure del tipo ad impronta tela fine per attacco con adesivo. L'adesivo sarà del tipo epossidico; a posa effettuata i teli o i quadroni dovranno essere assestati con fratazzo di acciaio, quindi caricati sui giunti con strisce di gomma (o linoleum) e sacchetti di sabbia. Per il tipo ad attacco con cemento l'ancoraggio dovrà venire realizzato con boiaccia di solo cemento, previa bagnatura della superficie d'appoggio. Terminata la posa, il pavimento verrà accuratamente controllato nei giunti e ripulito con panno umido dagli eventuali eccessi di cemento. I pavimenti applicati con adesivo potranno essere praticati dopo tre giorni dell'avvenuta posa; quelli applicati con cemento non prima di otto/dieci giorni. In entrambi i casi comunque i pavimenti dovranno essere accuratamente protetti.

Prove sui pavimenti

Oltre ai controlli sulle caratteristiche di fornitura, specificati nel presente Capitolato ed all'esame visivo sulla regolarità della collocazione in opera, a posa effettuata ed in qualunque momento fosse richiesto dalla Direzione, dovranno porsi in atto anche dei controlli sia sull'uniformità, che sul grado di adesione dei pavimenti al relativo sottofondo. A garanzia della prima i pavimenti non dovranno scricchiolare o cedere al passo né dovranno emettere dei suoni diversi se battuti con martelletto di legno. A garanzia della seconda, strisciette di pavimentazione, larghe 3 cm. ed intagliate ai bordi dovranno rompersi, sotto trazione, ma non staccarsi intere dall'adesivo o staccare lo stesso dal sottofondo.

In difetto, l'Appaltatore dovrà effettuare gli opportuni interventi di riparazione o se, non fosse possibile, dovrà procedere al rifacimento della parte di pavimentazione non eseguita a regola d'arte.

4.15. Malte e materiali speciali

4.15.1. Malte di allettamento per borrhature

Le malte di allettamento per borrhature dovranno essere del tipo ad espansione controllata, resistenti agli agenti aggressivi ambientali, tixotropiche tipo Emaco Tixo; in particolare si richiede una profondità di carbonatazione praticamente nulla, una totale resistenza ai solfati, un'espansione contrastata secondo UNI 8147 $1g > 0.04\%$, una resistenza a compressione a 28 gg $>$ di 55 MPa, una aderenza all'acciaio $>$ 25 MPa.

4.15.2. Resina epossidica per iniezione e per ancoraggio

Le resine epossidiche per l'ancoraggio strutturale (tipo Sikadur 52 Iniezione) dovranno essere del tipo bicomponente a base di resine epossidiche ad alta resistenza molto fluide ed esenti da solventi; dovranno inoltre garantire:

- Ottima aderenza alla maggior parte dei supporti (calcestruzzo, laterizio, acciaio, metalli, anche in presenza di ambiente marino);
- Eccellente potere di umettamento che permette la penetrazione anche negli interstizi più fini;
- Resistenze meccaniche elevate;
- Indurimento senza ritiro;
- Bassa viscosità;
- Adesione elevata;
- Non corrosivo;

- Assenza di fessurazione.

4.16. Vernici

Per vernice dovranno intendersi tutti gli impregnanti, i consolidanti e gli idrorepellenti; in genere utilizzati su legno, pietre naturali, cemento armato a vista, intonaci e su altri supporti murari quando si vorrà aumentarne la consistenza l'impermeabilità o l'idrorepellenza. I prodotti vernicianti dovranno essere classificati in rivestimenti incorporati (impregnanti superficiali: idrorepellenti, consolidanti, mordenti e primer per supporti in legno, conglomerati legati con calce e/o cemento come intonaci cementi decorativi e calcestruzzi) e rivestimenti riportati (smalti, flatting, "pitture").

4.16.1. Vernici naturali e sintetiche

Le vernici dovranno creare una pellicola trasparente, lucida od opaca. Di norma si otterranno per sospensioni di pigmenti e delle cariche (talco, quarzo, caolino ecc.) in soluzioni organiche di resine naturali (coppale, colofonia, trementina benzoino, mastice ecc.) o sintetiche, (acriliche, alchidiche, oleoalchidiche, cloroviniliche, epossidiche, poliuretani, poliesteri, fenoliche, siliconiche ecc.). La percentuale di veicolo (legante + solvente) dovrà di norma essere pari al 50%, nel caso di verniciature per esterno, la composizione dovrà essere: 40% di pigmento e 60% di veicolo caratterizzato da resistenze particolari agli agenti atmosferici ed agli agenti alcalini.

Le vernici per gli interni dovranno essere a base di essenza di trementina e gomme pure di qualità scelte; disciolte nell'olio di lino dovranno presentare una superficie brillante. Dovrà essere fatto divieto l'impiego di gomme prodotte da distillazione.

Di norma le vernici essiccheranno con rapidità formando pellicole molto dure. Dovranno essere resistenti agli agenti atmosferici, alla luce ed agli urti; essere utilizzate dietro precise indicazioni della D.L. che dovrà verificarne lo stato di conservazione una volta aperti i recipienti originali.

4.17. Materiali per pavimentazioni.

Generalità.

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sulla esecuzione delle pavimentazioni.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Alcuni dei materiali in argomento potranno essere usati, oltre che per pavimentazioni, anche come rivestimenti (gres rosso, gres fine porcellanato, materiali resilienti ecc.). Anche in questo caso comunque dovrà essere rispettata, senza alcuna eccezione, la normativa di seguito riportata.

Requisiti ufficiali.

I materiali per pavimentazione ed in particolare piastrelle in argilla, mattonelle e marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelle in marmo, mattonelle d'asfalto, oltre a possedere le caratteristiche riportate negli articoli relativi alle corrispondenti categorie di materiale, dovranno rispondere anche alle norme di accettazione di cui al RD 16 novembre 1939, n. 2234. Le prove da eseguire per accertare la bontà dei materiali da pavimentazione, in lastre o piastrelle saranno almeno quelle di resistenza alla rottura

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

per urto e per flessione, all'usura per attrito radente o per getto di sabbia, la prova di gelività e, per i materiali cementati a caldo, anche la prova d'impronta.

Mattonelle, Marmette e pietrini di cemento., masselli.

Norme generali.

Le mattonelle, le marmette ed i pietrini di cemento dovranno essere conformi, per dimensioni e caratteristiche, alle norme UNI da 2623 a 2629. Dovranno altresì risultare di ottima fabbricazione, di idonea compressione meccanica e di stagionatura non inferiore a tre mesi. Saranno ben calibrati, a bordi sani e piani e non dovranno presentare carie, ne' peli, ne' segni di distacco tra sottofondo e strato superiore. La colorazione del cemento dovrà essere fatta con colori adatti, amalgamati ed uniformi.

Mattonelle di cemento.

Di spessore non inferiore a 18 mm, avranno uno strato superficiale di assoluto cemento colorato di spessore costante non inferiore a 5 mm.

Marmette e marmettoni di cemento.

Le marmette avranno uno spessore complessivo non inferiore a 18 e 22 mm, per dimensioni di 20 e 25 di lato, mentre i marmettoni 30x30 e 40x40 avranno spessori rispettivi non inferiori a 28 e 32 mm. Lo strato superficiale, costituito da un impasto di cemento, polveri graniglie e/o scaglie di marmo, avrà uno spessore non inferiore ad 1/3 dell'intero spessore dell'elemento. Le scaglie avranno assortimento 10/25, 15/30, 20/35 e 25/45 rispettivamente per elementi di lato 20, 25, 30 e 40 cm; dovranno essere dei colori richiesti ed accuratamente selezionati. I cementi saranno del tipo ad alta resistenza o bianchi; l'impasto dovrà essere vibro-compresso, con pressione meccanica non inferiore a 150 kgf/cmq. Tolleranza sulle dimensioni dei lati: +0.5/-1 mm.

Masselli.

Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:

- a) essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse. Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
- b) le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza ± 15 % per il singolo massello e ± 10 % sulle medie;
- c) la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15 % per il singolo massello e non più del 10 % per le medie;
- d) il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
- e) il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza ± 5 % per un singolo elemento e ± 3 % per la media;
- f) la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm² per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm² per la media;

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

Prodotti a pasta porosa colorata, terrecotte e laterizi

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

I prodotti dovranno rispondere al RD n. 2234 del 16 gennaio 1939: ovverosia “pianelle comuni di argilla”, “pianelle pressate ed arrotate di argilla”, dovranno presentare una buona massa volumetrica (1800-1900 Kg/m²), essere ben cotti, di tinta forte ed omogenea, costituiti da argille esenti di composti idrosolubili e presentare buona resistenza a compressione e all'usura; dovranno inoltre essere rispettate le seguenti prescrizioni minime: resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (3 N/mm² per le pianelle pressate ed arrotate), resistenza a compressione 40 N/mm², porosità 5%, resistenza all'urto 2 Nm; coefficiente di usura al tribometro 15 mm per 1 km di percorso per le pianelle comuni. Dovranno essere forniti nella forma, colore e dimensione così come richiesto dalla Direzione Lavori;

Piastrelle di gres rosso

Dovranno rispondere per caratteristiche e dimensioni, in aggiunta ai requisiti della norma UNI 6506-69. Le piastrelle verranno fornite di regola di calibro 0, corrispondente alla dimensione nominale con tolleranza di +/- 0,4% sulla misura dei lati; ove nulla osti, comunque potranno essere ammessi calibri progressivamente maggiori (designati 1, 2, 3) della dimensione nominale o progressivamente minori (09, 08, 07). Le piastrelle dovranno essere di prima scelta, avere assorbimento d'acqua non maggiore del 4% della loro massa, resistenza a flessione non minore di 250 kgf/cm², resistenza al gelo, indice di resistenza all'abrasione R non minore di 0,5, perdita di massa all'attacco acido non maggiore del 9% e per attacco basico non maggiore del 16%. Piastrelle di gres ceramico fine (porcellanato)..

Formate con impasto di argille, caolini e quarzo con aggiunta di fondenti (generalmente feldspati) saranno di colore bianco-avorio o colorate e dovranno rispondere, per dimensioni e prescrizioni, alla norma UNI 6872-71. Per il calibro vale quanto detto in precedenza; le piastrelle dello stesso calibro potranno differire al massimo, fra i relativi lati, di +/- 0,5 mm. Le piastrelle dovranno essere di prima scelta, avere assorbimento d'acqua non maggiore dello 0,1%, resistenza a flessione non minore di 1, perdita di massa per attacco acido non maggiore dello 0,5% e per attacco basico non maggiore del 15%.

Piastrelle di ceramica

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo la norma UNI EN 87.

a) A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme seguenti:

Formatura	Assorbimento d'acqua, E in %			
	Gruppo I E ≤ 3%	Gruppo II a 3% ≤ E ≤ 6%	Gruppo II b 6% ≤ E ≤ 10%	Gruppo III E ≤ 10%
Estruse(A)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate a	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettate in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei lavori e fornitore.

b) Per i prodotti definiti «pianelle comuni di argilla», «pianelle pressate ed arrotate di argilla» e «mattonelle greificate» dal R.D. 16 novembre 1939 n. 334, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti: resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo;

resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm²)² minimo; coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.

c) Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi norma UNI EN 87), per cui:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;
- per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei lavori.

d) I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

Piastrelle di cottoforte smaltato.

Prodotte nei formati 20x20, 30x30 e 40x40, con superficie smaltata, presenteranno assoluta regolarità di forma, spessore uniforme, perfetta aderenza degli smalti, impermeabilità nonché resistenza alle macchie, agli sbalzi termici, agli urti violenti, alle abrasioni ed agli aggressivi chimici. Il supporto, o biscotto, avrà caratteristiche intermedie tra la maiolica ed il gres rosso, con resistenza a flessione non inferiore a 150 kgf/cm² ed assorbimento d'acqua non maggiore del 15%. Lo smalto sarà privo di scheggiature, fenditure, cavilli, fori, bolli, macchie di durezza non inferiore al 6^o grado Mohs. Le piastrelle saranno di prima scelta, di calibro nominale, con tolleranza sulle dimensioni dei lati di +0,5/- 1 mm.

Pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni.

Si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., vedere la norma UNI 9379.

a) I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite.

In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte);

b) le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D. 2234 Jel 16 novembre 1939 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm;

c) l'accettazione avverrà secondo il punto 13.1. Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

Pavimenti resilienti.

Generalità.

Qualunque sia il tipo di materiale impiegato, tali pavimenti dovranno essere resistenti all'usura ed al deterioramento, nonché all'acqua, ai detersivi, alle cere ed alle normali sollecitazioni meccaniche; dovranno inoltre risultare resistenti al fuoco, autoestinguenti ed atossici. I colori dovranno risultare stabili alla luce, uniformi e continui nell'intero spessore.

Linoleum.

Costituito da un impasto oleoresinoso a base d'olio di lino, resine speciali, farine di sughero, di legno e coloranti, calandrato su tela juta ed essiccato a caldo, dovrà corrispondere per tonalità di colori, tipologia, alle prescrizioni di Elenco ed ai campioni prescelti e presentare inoltre superficie liscia, priva di discontinuità, striature, macchie e screpolature; dovrà possedere una stagionatura non inferiore a quattro mesi ed uno spessore non inferiore a 2,5 mm, con tolleranza del -5%. Lo spessore verrà determinato come media di dieci determinazioni eseguite su campioni appositamente prelevati, impiegando un micrometro con approssimazione di 0,001 mm con superfici di contatto di almeno 6 mm di diametro. Spessori commerciali: liscio 2 - 2,2 - 2,5 - 3,2 - 4 mm; rigato 3 - 6 - 8 mm; sughero 3,2 - 4,5 mm. La massa del linoleum dovrà essere di almeno 1,2 kg/mq per millimetro di spessore e verrà determinata su provini quadrati di 50 cm di lato con pesature approssimate al grammo. Sui campioni di linoleum potranno anche venire richieste prove di flessione, d'improntabilità e d'impermeabilità. Per la prova a flessione un campione di forma quadrata di 20 cm di lato dovrà potersi curvare, nelle due direzioni ortogonali, sopra un cilindro di diametro 10x (s;1) mm, dove "s" rappresenta lo spessore in millimetri, senza che si formino screpolature e fenditure. Per la prova di improntabilità un carico di 50 kgf applicato mediante asta cilindrica di 5 mm di diametro per la durata di 30 sec. su un campione posto sul piano rigido, dovrà lasciare sullo stesso un'impronta residua, misurata 90 sec. dopo lo scarico, non superiore al 10% dello spessore del campione sotto la prova. La prova dovrà essere effettuata ad una temperatura di 20 + o -2°C. Per la prova di impermeabilità un campione di 50 mm di diametro, sostenuto da grata con fori di 5 mm, dovrà risultare impermeabile sotto una colonna di acqua a 4 atm per la durata di 5 minuti. La stabilità del colore dovrà essere non inferiore al n. 5 della scala dei blue. Le modalità di esecuzione delle prove dovranno essere conformi alle norme e prescrizioni del "Capitolato tecnico internazionale per linoleum su supporto di tessuto" al quale si farà pure riferimento per i limiti d'accettazione del materiale.

Gomma.

Per i pavimenti in gomma le lastre, confezionate con buone mescolanze di gomma naturale o sintetica (in percentuale non inferiore al 10% per i tipi civili e al 30% per i tipi industriali), vulcanizzanti o stabilizzanti, cariche e pigmenti inorganici, saranno prive di difetti quali porosità o rugosità, avranno superficie superiore piana e ben levigata od a rilievo ed in ogni caso priva di efflorescenze di natura tale da alterare la superficie del pavimento. I pavimenti potranno essere in un unico strato colorato o con sottostrato, con superficie liscia o rigata od a bolli, con rovescio ad impronta tela per attacco con adesivi od a peduncoli o sottoquadri per attacco con cemento. Nei pavimenti per uso civile lo spessore, se non diversamente prescritto, dovrà essere non inferiore a 3 mm (attacco ad impronta tela) od a 4 mm (attacco a peduncoli) con tolleranza di +/- 0,3 mm.

- I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto ed in mancanza e/o a complemento devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- a) Essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista.
- b) Avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 5137.

Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi.

c) Sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:

- piastrelle: lunghezza e larghezza + 0,3 %, spessore + 0,2 mm;
- rotoli: lunghezza + 1%, larghezza + 0,3 %, spessore + 0,2 mm;

- piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;
- rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm.
- d) La durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A.
- e) La resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm³.
- f) La stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3 % per le piastrelle e dello 0,4 % per i rotoli. g) La classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984 allegato A3.1).
- h) La resistenza alla bruciatura da sigaretta, inteso come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 5137. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti.
- i) Il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2.
- l) Il controllo delle caratteristiche di cui ai commi da a) ad i) e ..si intende effettuato secondo i criteri indicati in 13.1 utilizzando la norma UNI 8272.
- m) I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le informazioni di cui ai commi da a) ad i).

Vinile

I prodotti di vinile, omogenei e non ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme.

- UNI 5573 per le piastrelle di vinile;
- UNI 7071 per le piastrelle di vinile omogeneo;
- UNI 7072 per le piastrelle di vinile non omogeneo. I metodi di accettazione sono quelli del punto 13.1.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme precitate.

Resina

I prodotti di resina (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti realizzati saranno del tipo realizzato:

- mediante impregnazione semplice (I1);
- a saturazione (I2);
- mediante film con spessori fino a 200 mm (F1) o con spessore superiore (F2);
- con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (A);
- con prodotti spatolati (S).

Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto. I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore dei lavori.

I metodi di accettazione sono quelli contenuti nel punto 13.1 facendo riferimento alla norma UNI 8298 (varie parti).

4.18. Prodotti per tinteggiatura, pitture , vernici e smalti.

Generalità.

Tutti i prodotti in argomento dovranno, essere forniti in cantiere in recipienti originali sigillati, di marca qualificata, recanti il nome della Ditta produttrice, il tipo e la qualità del prodotto, le modalità di conservazione e di uso, e l'eventuale data di scadenza. I recipienti non dovranno presentare materiali con pigmenti irreversibilmente sedimentati, galleggianti non dispersibili, pellicole, addensanti, gelatinizzazioni o degradazioni di qualunque genere. Salvo diversa prescrizione, tutti i prodotti dovranno risultare pronti all'uso, non essendo consentita nessuna diluizione con solventi o diluenti, tranne che nei casi previsti dalle Ditte produttrici e con i prodotti e nei rapporti delle stesse indicati. Risulta di conseguenza assolutamente vietato preparare pitture e vernici in cantiere, salvo le deroghe di cui alle norme di esecuzione. Per quanto riguarda proprietà e metodi di prova di materiali si farà riferimento alla UNI 4715 ed alle norme UNICHIM. In ogni caso saranno presi in considerazione solo prodotti di ottima qualità, di idonee e costanti caratteristiche, per i quali potrà peraltro venire richiesto che siano corredati del " Marchio di Qualità Controllata " rilasciato dall'Istituto Italiano del Colore.

Materie prime e prodotti di base.

Metodi di campionamento.

Dovranno essere conformi ai metodi unificati di cui al FOGLIO di Norme (F.N.) UNICHIM. Resine e leganti - Solventi e diluenti. Potranno essere di tipo sintetico o naturale, secondo i casi. Le relative caratteristiche saranno accertate con le determinazioni ed i metodi di prova UNICHIM di cui all'argomento 52 (Resine e leganti per pitture e vernici) ed al Foglio di Informazione (I.U.) UNICHIM 1-1972 (Solventi di origine minerale per prodotti vernicianti). Con riguardo poi ai prodotti di più comune impiego, si osserveranno le seguenti prescrizioni :

- a) - Olio di lino cotto : Sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte e di gusto amaro, scevro di alterazioni con olio minerale, olio di pesce, ecc; non dovrà lasciare depositi ne' essere rancido; disteso su lastra di vetro in ambiente riparato a 15-20* C, tanto da solo che con 4 parti di minio di piombo, dovrà essiccare lentamente, nel tempo di 18 circa 26 ore, formando pellicole lisce, dure ed elastiche. L'olio inoltre avrà massa volumica a 15* C compresa tra 0,93-0,94 kg/dmc, numero di acidità inferiore a 5, numero di iodio non inferiore a 160, impurità non superiori all'1%, reazione Morawski negativa.
- b) - Acquaragia : Potrà essere vegetale (essere trimentina) o minerale. La prima, prodotta per distillazione della resina di pino, dovrà essere scevra di sostanze estranee nonché limpida, incolore, di odore gradevole e volatilissima. Avrà massa volumica a 15*C di 0,87 +/- 10% kg/dmc, indice di acidità inferiore a 1 e residui da evaporazione inferiori al 2%. La seconda avrà massa volumica di 0,78 +/- 10% kg/dmc, contenuto in aromatici del 15-20% in volume, acidità nulla, saggio piombito negativo. Sarà impiegata come diluente per prodotti vernicianti a base di resine naturali od alchidiche, modificate con olii essiccativi, ad alto contenuto d'olio.
- c) - Colla : Da usarsi per la preparazione delle tinte a colla e per fissativo, dovrà essere a base di acetato di polivinile o cellulosa, in rapporto agli impieghi. Non sarà comunque consentito l'uso della cosiddetta " colla forte ".

Prodotti vari di base.

- a) - Turapori : Saranno trasparenti o pigmentati in rapporto alle qualità dei materiali legnosi da trattare; altresì saranno compatibili con i prodotti vernicianti da impiegare.
- b) - Stucco sintetico a spatola : Costituito mediamente dall'80% di pigmento e dal 20% di veicolo (resine alchidiche o solventi), dovrà essere omogeneo, di consistenza burrosa, esente da grumosità e di facile applicazione. Presenterà inoltre residuo secco minimo dell'85% ed applicato in prova sulla lastra di acciaio nello spessore di 1 mm dovrà risultare entro 24 ore dall'applicazione, esente da screpolature e perfettamente pomiciabile.
- c) - Carbolineo da olio di catrame, in miscela con percentuali idonee di acido fenico e creosoto, dovrà risultare non emulsionabile in acqua e con densità di 1,2-1,4.

- Prodotti per tinteggiatura - idropittura.

Generalità - Prove supplementari.

Caratterizzate dal fatto di avere l'acqua come elemento solvente e/o diluente, le pitture in argomento verranno suddivise, per le norme del presente Capitolato, in due classi, di cui la prima comprenderà le pitture con legante disciolto in acqua (pitture con legante a base di colla, cemento ecc.) e la seconda le pitture con legante disperso in emulsione (lattice) fra cui, le più comuni, quelle di copolimeri butadiene - stirene, di acetato di polivinile e resine acriliche. Per le pitture di cui trattasi, o più in particolare per le idropitture, oltre alle prove contemplate nella UNI 4715 precedentemente citata, potranno venire richieste delle prove aggiuntive di qualificazione, da eseguire nel tipo e con le modalità prescritte dalla Direzione dei Lavori.

Latte di calce.

Sarà preparato con perfetta diluizione in acqua di grassello di calce grassa con non meno di sei mesi di stagionatura; la calce dovrà essere perfettamente spenta. Non sarà ammesso l'impiego di calce idrata.

Tempera.

Detta anche idropittura non lavabile, la tempera avrà buon potere coprente, sarà ritinteggiabile e, ove non diversamente disposto, dovrà essere fornita già preparata in confezioni sigillate.

Idropitture a base di cemento.

Saranno preparate a base di cemento bianco, con l'incorporamento di pigmenti bianchi o collocati in misura non superiore al 10%. La preparazione della miscela dovrà essere effettuata secondo la prescrizioni della Ditta produttrice e sempre nei quantitativi utilizzabili entro 30 minuti (pot life) della preparazione stessa.

Idropitture a base di resine sintetiche.

Ottenute con l'uso di veicoli leganti quali l'acetato di polivinile e la resina acrilica (emulsioni, dispersioni, copolimeri), saranno distinte in base all'impiego come di seguito:

- Idropittura per l'interno : Sarà composta da 40-50% di pigmento (diossido di titanio anatasio in misura non inferiore al 50% del pigmento), dal 50-60% di veicolo (lattice poliacetovinilico con residuo secco non inferiore al 30% del veicolo), e da colori particolarmente resistenti alla luce. L'idropittura avrà massa volumica non superiore a 1,50 kg/dmc, tempo di essiccazione massimo di 8 ore, assenza di odori. Alla prova di lavabilità l'idropittura non dovrà presentare distacchi o rammollimenti, né alterazioni di colore; inoltre dovrà superare positivamente le prove di adesività e di resistenza alla luce per una esposizione alla lampada ad arco non inferiore a 6 ore (prova 16. UNI 4715).
- Idropittura per esterno : Sarà composta dal 40 circa 45% di pigmento (diossido di titanio rutilo in misura non inferiore al 65 % del pigmento), dal 60-65% di veicolo (lattice poliacetovinilico od acrilico con residuo secco non inferiore al 50% del veicolo) e da sostanze coloranti assolutamente resistenti alla luce. Le idropitture per esterno, in aggiunta alle caratteristiche riportate alla lett. a), dovranno risultare particolarmente resistenti agli alcali ed alle muffe, all'acqua ed agli agenti atmosferici e dovranno presentare facilità d'impiego e limitata sedimentazione. A distanza di 28 gg. dall'applicazione, poi, risulteranno di colorazione uniforme, prive di macchie e perfettamente lavabili anche con detersivi forti.

Pitture.

Generalità.

Ai fini della presente normativa verranno definiti come tali tutti i prodotti vernicianti non classificabili tra le idropitture, né tra le vernici trasparenti e gli smalti. Di norma saranno costituite da un legante, da un solvente (ed eventuale diluente per regolamentare la consistenza) e da un pigmento (corpo opacizzante o colorante); il complesso legante + solvente, costituente la fase continua liqui-

da della pittura, verrà definito, con termine già in precedenza adoperato, veicolo. Il meccanismo predominante dell'essiccamento potrà consistere nell'evaporazione del solvente, in una ossidazione, in particolari reazioni chimiche e trasformazioni organiche (policondensazioni, polimerizzazioni, copolimerizzazioni), catalizzate o meno, ed in alcuni casi anche nella combinazione di tali processi. Con riguardo alla normativa, si farà riferimento oltre che alla UNI 4715 precedentemente richiamata, anche alle UNI-CHIM di argomento 53/57.

Pitture ad olio.

Appartengono alla categoria delle pitture essiccanti per ossidazione, nelle quali cioè la polimerizzazione avviene per forte assorbimento di ossigeno atmosferico. Il processo risulterà rinforzato con l'aggiunta di particolari siccativi (sali di acidi organici di cobalto, manganese ecc.), annestati in dosi adeguate. Per l'applicazione, le pitture ad olio dovranno risultare composte da non meno del 60 % di pigmento e da non oltre il 40% di veicolo.

Pitture oleosintetiche.

Composto da olio e resine sintetiche (alchidiche, gliceroftaliche), con appropriate proporzioni di pigmenti, veicoli e sostanze coloranti, le pitture in argomento presenteranno massa volumica di 1-1,50 kg/dmc, adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione fuori polvere di 4-6 ore, residuo secco minimo del 55%, brillantezza non inferiore a 80 Gloss, allungamento sopra supporto non inferiore al 9% (prova 5. con spina di 5 mm). Le pitture inoltre dovranno risultare resistenti agli agenti atmosferici, all'acqua (per immersione non inferiore a 18 ore), alla luce (per esposizione non inferiore a 72 ore) ed alle variazioni di temperatura, in rapporto alle condizioni d'impiego ed alle prescrizioni. Le pitture saranno fornite con vasta gamma di colori in confezioni sigillate di marca qualificata.

Pitture opache di fondo.

Saranno composte dal 60-70% di pigmento (diossido di titanio rutilo in misura non inferiore al 50%) e dal 40-30% di veicolo (in massa). Il legante sarà di norma costituito da una resina alchidica modificata ed interverrà in misura non inferiore al 50% del veicolo. Le pitture presenteranno massa volumica di 1,50-1,80 kg/dmc, adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione f.p. di 2 circa 3 ore, residuo secco minimo del 68%.

Pitture antiruggine ed anticorrosive.

Saranno riportate al tipo di materiale da proteggere, al grado di protezione, alle modalità d'impiego, al tipo di finitura nonché alle condizioni ambientali nelle quali dovranno esplicare la loro azione protettiva.

Pitture murali a base di resine plastiche.

Avranno come leganti resine sintetiche di elevato pregio (polimeri clorovinilici, acrilici, copolimeri acril-vinil-toluenici, butadienici-stirenici, ecc. sciolti di norma in solventi organici alifatici) e come corpo pigmenti di qualità, ossidi coloranti ed additivi vari. Le pitture presenteranno ottima resistenza agli alcali ed agli agenti atmosferici, autolavabilità, proprietà di respirazione e di repellenza all'acqua, perfetta adesione anche su pareti sfarinanti, adeguata resistenza alle muffe, alle macchie ed alla scolorazione, facilità d'applicazione a rapida essiccabilità.

- Vernici.

Saranno perfettamente trasparenti e derivate da resine o gomme naturali di piante esotiche (flating grasse e fini) o da resine sintetiche, escludendosi in ogni caso l'impiego di gomme prodotte da distillazione. Le vernici trasparenti dovranno formare una pellicola dura ed elastica, di brillantezza cristallina e resistere all'azione degli olii lubrificanti e della benzina. In termini quantitativi presenteranno adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione f.p. 4-6 ore, resistenza all'imbutitura per deformazioni fino a 8 mm (prova F.N: UNICHIM 40-1969). Le vernici sintetiche e quelle speciali (acriliche, cloroviniliche, epossidiche, catalizzate poliesteri,

poliuretaniche, al clorocaucciù, ecc.) saranno approvvigionate nelle loro confezioni sigillate e corrisponderanno perfettamente alle caratteristiche d'impiego e di qualità richieste. Caratteristiche comuni saranno comunque l'ottima adesività, l'uniforme applicabilità, l'assoluta assenza di grumi, la rapidità d'essiccazione, la resistenza all'abrasione ed alle macchie nonché l'inalterabilità all'acqua ed agli agenti atmosferici in generale. Con riguardo alla metodologia di prova, fermo restando quanto nelle generalità, dovrà ancora essere rispettata la seguente normativa UNICHIM: F.N. 38 - 1969; F.N. 40 - 1969; F.N. 29 - 1969; F.N. 101 - 1971; F.N. 156 - 1971.

Smalti.

Nel tipo grasso avranno come leganti le resine naturali e come pigmenti diossido di titanio, cariche inerti e ossido di zinco. Nel tipo sintetico avranno come componenti principali le resine sintetiche (nelle loro svariate formulazioni: alchidiche, maleiche, fenoliche, epossidiche, poliesteri, poliuretaniche, siliconiche ecc.) ed il bianco titanio rutilo e, come componenti secondari pigmenti aggiuntivi (cariche) ed additivi vari (dilatanti, antipelle, anti-impolmonimento, anticoloranti ecc.). Gli smalti sintetici sono prodotti di norma nei tipi per interno (gradi di qualità : essiccativo, normale, fine, extra) e per esterno (industriale ed extra), in entrambi i casi nel tipo opaco, satinato e lucido. In ogni caso presenteranno adesività 0%, durezza 26 Sward Rocker, finezza di macinazione inferiore a 12 micron, massa volumica 1,10-20% kg/dmc, resistenza all'imbutitura per deformazione fino a 8 mm. Gli smalti presenteranno altresì ottimo potere coprente, perfetto stendimento, brillantezza adeguata (per i lucidi non inferiore a 90 Gloss, per i satinati non superiore a 50 Gloss), nonché resistenza agli urti, alle macchie, all'azione, dell'acqua, della luce, degli agenti atmosferici e decoloranti in genere. Anche gli smalti, come le vernici, saranno approvvigionati in confezioni sigillate, con colori di vasta campionatura. Per i metodi di prova si rimanda alle precedenti elencazioni.

4.19. Isolanti termo-acustici

Generalità.

I materiali da impiegare per l'isolamento termo-acustico dovranno possedere bassa conducibilità per struttura propria, essere leggeri, resistenti, idonei alla temperatura d'impiego ed incombustibili, chimicamente inerti e volumetricamente stabili, non aggressivi, insensibili agli agenti atmosferici (ossigeno, umidità, anidride carbonica), inodori, inattaccabili da microorganismi, insetti e muffe, anigroscopici ed imputrescibili, elastici, stabili all' invecchiamento. Con riguardo alla costituzione, potranno essere di tipo sintetico, minerale o vegetale senza prescrizione.

Isolanti termici.

Generalità.

Verranno considerati tali i materiali avente un coefficiente di conducibilità termica inferiore a 0,10 kcal/mh* C. Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati.

Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti.

I materiali vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere). Per la classifica verranno distinte le seguenti categorie:

a) - Materiali cellulari a celle chiuse (impropriamente detti porosi), cioè non comunicanti tra loro e costituiti per la generalità dei prodotti sintetici espansi.

b) - Materiali a celle aperte (più propriamente detti porosi) che potranno a loro volta distinguersi in granulari (vermiculite, perlite ecc.) e fibrosi (fibre di vetro, lane minerali, ecc.). Per determinato materiale la conducibilità sarà funzione della massa volumica apparente, del contenuto di umidità e, per i prodotti fibrosi, del diametro medio delle fibre nonché della presenza o meno di prodotto " non fibrato ". Data comunque la grande quantità di manufatti esistenti in commercio, di diverse caratteristiche chimico-fisiche e tipologiche, si riportano di seguito le proprietà dei materiali di più corrente impiego rimandando, per il resto, alle specifiche dell'Elenco Prezzi.

Polistirolo espanso (PSE).

Materiale plastico stabile, ottenuto per espansione del polistirolo (o polistirene, polimero dello stirene), potrà venire prodotto per espansione mediante vapore (od altro sistema) o per estrusione e taglio o per estrusione nello spessore voluto. Per la fornitura dovrà comunque essere approvvigionato materiale ottenuto in quest'ultima forma, con densità compresa tra 30 e 50 kg/mc, salvo densità maggiori per particolari esigenze di resistenza ad indeformabilità. Il polistirolo dovrà essere resistente agli urti, pressoché impermeabile all'acqua ed al vapore, anigroscopico ed imputrescibile, inodore, per le applicazioni a vista o non sufficientemente protette, anche autoestingente, dovrà resistere inoltre a temperature di impiego non inferiori a 75* C. Dovrà essere corredato dal " Marchio di Qualità " rilasciato dall'Istituto Italiano per il Polistirolo Espanso di Qualità Garantita. Nel caso di isolamenti termici anti-condensa, il polistirolo dovrà venire protetto con adeguata barriera al vapore; dovrà altresì venire protetto da contatti o vapore di bitume a freddo, catrami, vernici, carburanti, solventi e diluenti in genere.

Poliuretano espanso.

Materiale plastico stabile, caratterizzato dal bassissimo valore della conducibilità termica (dovuta al gas che costituisce l'aria nelle celle), potrà essere fornito in manufatti rigidi o flessibili o prodotto " in sito " per iniezione. Qualunque sia il sistema di produzione ed espansione, (miscelazione diretta " one shot ", miscelazione a due stadi o, con tecnica più avanzata, pre-espansione o " froting "), il poliuretano espanso presenterà densità compresa fra 30 e 50 kg./mc., il coefficiente di conducibilità termica non superiore a 0,018 kcal/mh* C (misurata a 25* C) e resistenza a compressione, in direzione normale all'espansione, non inferiore a 1 kgf./cmq. (per densità 30) ed a 3 kg./cmq. (densità 50) con variazione lineare tra i due limiti ed anche in estrapolazione.

Cloruro di polivinile espanso.

Materiale plastico stabile, ottenuto per mezzo di un agente gonfiante quale l'azoto, esso presenterà in generale colore giallo foglia, celle di diametro 1,3-1,7 mm e sarà fornito con densità di 27-30 kg/mc. Per tali densità e per temperature comprese tra 0-25* C, il coefficiente di conducibilità termica sarà compreso tra 0,029 e 0,032 kcal/mh* C. Il materiale avrà buona resistenza alla compressione, non inferiore a 2 kg/cmq, basso coefficiente di diffusione del vapore acqueo, sarà inalterabile ed ininfiammabile e non assorbirà e né emetterà odori. Sarà impiegato per temperature non superiori a 55* C, al di sotto della quale non dovrà presentare alterazioni delle proprietà elencate.

Vetro cellulare espanso.

Ottenuto per espansione del vetro allo stato fuso, il materiale in argomento, quale prodotto di natura inorganica, sarà assolutamente imputrescibile, inattaccabile da insetti, roditori e muffe ed inoltre assolutamente impermeabile, incombustibile, rigido ed inalterabile nel tempo, resistente agli acidi (tranne HCL). Questo prodotto per l'eccezionale impermeabilità al vapore acqueo, potrà essere impiegato, se del caso, senza barriera al vapore.

Vermiculite.

Minerale fillosilicato di tipo argilloso, risultante dall'alterazione della mica nera, sarà fornita sottoforma di prodotto espanso, ottenuto per rapido riscaldamento del minerale alla temperatura di 250-300* C, previo essiccamento a non oltre 82* C, raffinazione sfiabratura e selezione. L'espanso dovrà essere esente da ogni impurità, insolubile in acqua, resistenti alle basi fortissime (e perciò

inattaccabile da calci e cementi), incombustibile e potrà essere fornito, salvo impieghi speciali, nelle granulometrie: fine (1-3 mm), media (3-6 mm) e grossa (6-12 mm). In rapporto alla granulometria il materiale avrà massa volumica apparente di 100-60 Kg/mc, conducibilità termica a 20* C di 0,03-0,04 kcal/mh* C e potrà essere impiegato fino a temperature di 900* C. Impiegata come inerte per calcestruzzo (con 200 kg di cemento/mc), la vermiculite darà luogo a manufatti con una densità di 320 kg/mc circa, resistenza a compressione di 5 kgf/cm^q e conducibilità termica di 0,075 kcal/mh* C.

Perlite.

Sarà costituita da lava vulcanica espansa in granuli, con granulometria da 0,1 a 2,3 mm e massa volumica da 90 a 130 kg/mc. La perlite sarà imputrescibile ed ininfiammabile, ed avrà un coefficiente di conducibilità termica, a temperatura ambiente, di circa 0,04 kcal/mh* C. Di norma sarà fornita in pannelli rigidi per le cui caratteristiche, dipendendo le stesse anche dai componenti aggiuntivi (fibre minerali) e dai tipi di legante (asfalti, resine ecc.), si farà riferimento alle specifiche in Elenco.

Argilla espansa.

Sarà formata da granuli di varie dimensioni, aventi una struttura interna cellulare clinkerizzata ed una dura e resistente scorza esterna. Il materiale dovrà essere assolutamente inerte, libero da sostanze organiche e combustibili, resistenti alla compressione, leggero, impermeabile, refrattario, dimensionalmente stabile. Le granulometrie apparterranno alle seguenti classi: fine (0,5-3 mm), medio-fine (3-8 mm), media (8-15 mm) e grossa (15-20 mm). Il coefficiente di conducibilità termica , a temperatura ambiente, sarà di circa 0,08 kcal/mh* C.

Fibre di vetro.

Proverranno da materiali di qualità molto pura, esenti da alcali, ed avranno composizione stabile e rigorosamente dosata, totale inerzia chimica, totale anigroscopicità ed incombustibilità, totale assenza di materiale non fibrato. Le fibre inoltre saranno elastiche, flessibili e di elevatissimo rendimento termo-acustico. Le fibre da impiegare allo stato sciolto (prodotto bianco apprettato con olio) od in prodotti quali feltri trapuntati, feltri e pannelli resinati, coppelle e cordoni, dovranno essere del tipo ottenuto con procedimento " Tel ", le fibre lunghe, legate con opportuni collanti per la costituzione di feltri per " pavimenti galleggianti ", saranno del tipo ottenuto con procedimento " Gossler ". Le resine per il trattamento delle fibre saranno, di norma, del tipo sintetico termoindurente con polimerizzazione alta temperatura. In rapporto poi alla permeabilità al vapore acqueo, i manufatti in argomento dovranno venire posti in opera, se del caso, con adeguata barriera al vapore. Tutti i prodotti in fibre di vetro dovranno rispondere alla normativa di cui all'argomento UNI di classifica C.D.U. 666.189.211. Termini e definizioni saranno conformi alla UNI 5958-67.

Lana di roccia.

Di caratteristiche analoghe alla lana di vetro, sarà ricavata dalla fusione e dalla filatura di rocce aventi particolari caratteristiche coibenti, scorie d'altoforno o speciali miscele vetrificabili. La lana di roccia dovrà essere esente da zolfo ed alcali liberi, presentare reazione neutra, resistere agli acidi purché non concentrati (tranne HCL) ed alle basi. La percentuale di materiale non fibrato non dovrà superare il 10%; il diametro medio delle fibre interesserà una gamma compresa fra 2 e 12 micron con una preponderanza di diametro medio di 6 circa 7 micron. Il materiale sarà inoltre stabile al vapore acqueo ed all'acqua calda, avrà un alto coefficiente di assorbimento acustico, una conducibilità termica dello stesso ordine della lana di vetro e resisterà fino a temperature di 700* C continui senza subire alcuna alterazione chimico-fisica. Per le prove si farà riferimento all'argomento UNI di classifica C.D.U. 66.198.662.998.

Sughero.

Potrà essere allo stato naturale od espansivo; il prodotto dovrà comunque essere stabilizzato, ignifugato e sottoposto a trattamento antiparassitario. Salvo diversa prescrizione, le lastre saranno conformi per tipologia, densità e tolleranze alle norme UNI da 2090 a

2094. Il coefficiente di conducibilità termica sarà non superiore a 0,025 kcal/mh* C per il tipo espanso ed a 0,035 kcal/mh* C per il tipo naturale.

Prescrizioni

Per tutti i materiali isolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- a) dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
- b) spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
- c) massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
- d) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla legge 9-1-1991 n. 10) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI 7357 (FA 1 - FA 2 - FA 3).
- e) saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche:
 - reazione o comportamento al fuoco;
 - limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
 - compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. Il DL può inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Entrambe le categorie di materiali isolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche delle idoneità all'impiego, in relazione alla loro destinazione d'uso : pareti, parete controterra, copertura a falda, copertura piana, controsoffittatura sui porticati, pavimenti, ecc.

Se non vengono prescritti valori per alcune caratteristiche si intende che la Direzione dei Lavori accetta quelli preposti dal fornitore; i metodi di controllo sono quelli definiti dalle norme UNI. Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

Isolanti acustici

Prodotti per assorbimento acustico.

Si definiscono materiali assorbenti acustici (o materiali fonoassorbenti) quelli atti a dissipare in forma sensibile l'energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a ridurre l'energia sonora riflessa.

Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico (a), definito dall'espressione:

$$a = W_a / W_i$$

dove: W_i è l'energia sonora incidente; W_a è l'energia sonora assorbita.

Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dallo spessore.

I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato.

a) Materiali fibrosi:

- 1) Minerali (fibra di amianto, fibra di vetro, fibra di roccia);

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

2) Vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari).

b) Materiali cellulari.

1) Minerali:

- calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa);
- laterizi alveolari;
- prodotti a base di tufo.

2) Sintetici:

- poliuretano a celle aperte (elastico - rigido);
- polipropilene a celle aperte.

Per tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza

delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;

- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;

- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione tecnica;

- coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI ISO 354, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- resistività al flusso d'aria (misurata secondo ISO/DIS 9053);
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli

(anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

Per i materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La direzione dei lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito. Entrambe le categorie di materiali fonoassorbenti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, tra quelle della seguente tabella 1), in relazione alla loro destinazione d'uso (pareti, coperture, controsoffittature, pavimenti, ecc.).

Se non vengono prescritti i valori valgono quelli proposti dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere). Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

Prodotti per isolamento acustico

Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa.

Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante (R) definito dalla seguente formula:

$$R = 10 \log W_i / W_t$$

dove: W_i è l'energia sonora incidente; W_t è l'energia sonora trasmessa.

Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia posseggono proprietà fonoisolanti. Per materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica.

Quando sono realizzati sistemi edilizi compositi (pareti, coperture, ecc.) formate da strati di materiali diversi, il potere fono isolante di queste strutture dipende, oltre che dalla loro massa areica, dal numero e qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento, dalla eventuale presenza di intercapedine d'aria.

Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali.

-Dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;

-spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori.

-Massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione tecnica.

-Potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI 82703/3, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

-modulo di elasticità;

-fattore di perdita;

-reazione o comportamento al fuoco;

-limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;

-compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La direzione dei lavori deve inoltre attivare i controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Entrambe le categorie di materiali fonoisolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, come indicato in 22.5, in relazione alla loro destinazione d'uso.

4.20. Gessi per edilizia

Ottenuti per frantumazione, cottura e macinazione di pietra di gesso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), dovranno presentarsi perfettamente asciutti, di recente cottura, di fine macinazione, scevri di materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Dovranno inoltre corrispondere, per caratteristiche fisiche, meccaniche e chimiche, alle norme UNI 6782 -73 . Con riguardo all'impiego la destinazione sarà fatta in :

- a) Gessi per muro (fabbrica, murario, ecc.);
- b) gessi per intonaco (scagliola, alabastrino, ecc.);
- c) gessi per pavimenti ed usi vari.

I gessi per l'edilizia non dovranno contenere, sul prodotto cotto per 24 ore a 230 gradi C., sostanze estranee al solfato di calcio in quantità maggiore al 30%; essi poi, in rapporto al contenuto di sostanze estranee totali, saranno suddivisi in tre classi di qualità, delle quali la prima con un tenore di sostanze estranee inferiori al 10%, la seconda oltre il 10% fino al 20% e la terza fino al 30%. I gessi dovranno essere approvvigionati in sacchi sigillati di idoneo materiale, riportanti il nominativo del produttore e la qualità del gesso contenuto. La conservazione dovrà essere effettuata con tutti gli accorgimenti atti ad evitare degradazione da umido.

4.21. Controsoffitti

Generalità.

Tutti i controsoffitti previsti in progetto, qualunque sia il tipo o il sistema costruttivo, dovranno essere eseguiti con particolare cura allo scopo di ottenere superfici esattamente orizzontali (o sagomate, o inclinate secondo prescrizione) senza ondulazioni o altri difetti così da evitare in modo assoluto e continuativo la formazione di crepe, incrinature, deformazioni, distacchi di parti dello stesso.

Al manifestarsi di qualsiasi imperfezione il Direttore dei Lavori avrà facoltà di ordinare il rifacimento dell'intero controsoffitto, oltre ad ogni altra opera già eseguita (tinteggiatura, etc.), che venisse interessata dal disfacimento.

Tutti gli elementi costituenti il controsoffitto dovranno, qualora richiesto, essere dotati di certificazione di comportamento e resistenza al fuoco. In ogni caso, la composizione dei controsoffitti, comunque realizzati, dovrà essere priva di elementi volatili nocivi (fibra di vetro, perlite, etc.).

I controsoffitti dovranno prevedere le predisposizioni per l'esecuzione degli impianti (ganci, fori per griglie, sospensioni varie, etc.). Inoltre dovrà essere concordato con gli installatori impiantistici il posizionamento dei punti di sospensione compatibile con il tracciato degli impianti e, se del caso, si dovrà procedere al tracciamento dei sistemi interferenti, preventivamente alla realizzazione. L'Appaltatore, nella valutazione degli oneri per la realizzazione dei controsoffitti, dovrà tenere conto delle particolari geometrie dell'edificio senza poter avanzare pretese di maggiori compensi per realizzazioni in curva o con forme particolari.

Controsoffitto ribassato modulare in cartongesso, si prevede delle seguenti tipologie:

- Con bordatura in lastra su fascia perimetrale di larghezza variabile (mediamente 29 cm), fissato con viti autoperforanti alla struttura portante, costituita da profili a C incrociati con maglia di dimensioni idonee, pendinature rigide regolabili in altezza,

clips di fissaggio e cornici perimetrali. I profili metallici dovranno essere in acciaio zincato. Il controsoffitto dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche tecniche debitamente documentate dall'Appaltatore ed accettate dalla D.L.: - spessore della lastra 12.5 mm; - "classe 1" di reazione al fuoco.

- pannelli ispezionabile e fonoassorbente a struttura a vista, costituito da pannelli rigidi di gesso rivestito delle dimensioni di 60x60 cm con finitura superficiale verniciata piana, fessurata o perforata, nell'aspetto a scelta della D.L., posati su struttura portante e trasversale costituita da profili a T con maglia di idonee dimensioni, pendinature rigide regolabili in altezza, molle e cornici perimetrali ad L o doppia L. Tutti i profili metallici dovranno essere in acciaio zincato e preverniciati quelli eventualmente in vista. Il controsoffitto dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche tecniche debitamente documentate dall'Appaltatore ed accettate dalla D.L.: - spessore dei pannelli 12.5 mm; - "classe 1" di reazione al fuoco. Lungo le vie d'esodo i controsoffitti dovranno essere di "classe 0" di reazione al fuoco.
- controsoffitto a lastra: controsoffitto piano realizzato con lastre in gesso rivestito liscia che permettono di realizzare controsoffitti di tipo continuo con elevate prestazioni acustiche. Sono appesi al soffitto a struttura metallica, compreso ogni onere ed opera provvisoria necessaria per dare l'opera completa e stuccatura.
- L'orditura metallica sarà realizzata con profili in acciaio zincato con classificazione di prima scelta, a norma UNI EN 10327, con resistenza in nebbia salina 72h, spessore 0,6 mm, delle dimensioni di: profili perimetrali a "U" mm 30 x 28; profili portanti a "C" mm 50 x 27 sia per l'orditura primaria fissata al solaio tramite un adeguato numero di ganci a molla regolabili e pendini, che per l'orditura secondaria ancorata alla primaria tramite appositi ganci.

Posti ad interasse non superiore a 400 mm isolata dalle strutture perimetrali con nastro monoadesivo con funzione di taglio acustico, dello spessore di 3.5 mm. I profili saranno conformi alla norma armonizzata en 14195 riguardante "profili per sistemi in lastre in gesso rivestito" con attestato di conformità CE.

Il rivestimento dell'orditura sarà realizzato su un solo lato (lato inferiore) dell'orditura metallica con singolo strato di lastre in gesso rivestito, dello spessore di 12.5 mm, avvitate all'orditura metallica con viti autopercoranti fosfatate. La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti e colorato di colore bianco.

Tutte le pendinature ed i sistemi di ancoraggio dei controsoffitti dovranno essere certificati antisismici.

4.22. Intonaco

Generalità.

L'esecuzione degli intonaci, sia interni che esterni, dovrà essere effettuata non prima che le malte di allettamento delle murature, sulle quali verranno applicati, abbiano fatto conveniente presa e comunque non prima di 60 giorni dall'ultimazione delle stesse murature. L'esecuzione sarà sempre preceduta da una accurata preparazione delle superfici. Le strutture nuove dovranno essere ripulite da eventuali grumi di malta, rabboccate nelle irregolarità più salienti e poi abbondantemente bagnate. Per le strutture vecchie non intonacate, si dovrà procedere al distacco di tutti gli elementi non solidali con la muratura, alla bonifica delle superfici ed infine alla lavatura, in modo da garantire l'assoluta pulizia. Per le strutture già intonacate si dovrà procedere alla asportazione dei tratti di intonaco non ben aderenti, alla spicconatura (eseguita con la martellina) delle superfici ed infine alla già prescritta lavatura. Non dovrà mai procedersi all'esecuzione di intonaci, specie se interni, quando le strutture murarie non fossero sufficientemente protette dagli agenti atmosferici, e ciò sia con riguardo all'azione delle acque piovane, con riferimento alle condizioni di temperatura e di ventilazione. Gli intonaci, di qualunque tipo siano, non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti. Le superfici (pareti o soffitti che siano), dovranno essere perfettamente piane: saranno controllate con una

riga metallica di due metri di lunghezza e non dovranno presentare ondulazioni con scostamenti superiore a 2 mm.. L'intonaco dovrà essere eseguito di norma, con spigoli ed angoli vivi, perfettamente diritti; eventuali raccordi, zanche e smussi potranno essere richiesti dalla Direzione, senza che questo dia luogo a diritti e compensi supplementari. Il grassello di calce avrà sempre una stagionatura in vasca di almeno tre mesi. Le sabbie e le pozzolane da impiegare nella preparazione delle malte, oltre ad essere di qualità.

particolarmente scelta, dovranno essere totalmente passanti allo straccio 0,5 UNI 2332, salvo diversa prescrizione.

- Intonaco grezzo (arricciatura).

L'intonaco grezzo verrà eseguito applicando sulle murature, preparate come nelle generalità, un primo strato di malta (rinzafo), dello spessore di 0,5 cm. circa, ottenuta con sabbia a grani piuttosto grossi, gettata con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Fissati quindi sulla superficie da intonacare alcuni punti, detti capisaldi (o poste), verranno tra questi predisposte opportune fasce, dette stese (o righelle), eseguite sotto regoli di guida, ed a distanza sufficientemente ravvicinata. Quando la malta del rinzafo avrà fatto una leggera presa, si applicherà su di essa un secondo strato della corrispondente malta per finiture, in modo da ottenere una superficie piana non molto levigata, come guida ci si gioverà delle stese e delle righelle, in funzione di rette del piano, asportando con un regolo di legno la malta eccedente e conguagliando nelle parti mancanti in modo da avere in definitiva un piano unico di media scabrosità. Quando anche questa malta avrà fatto presa, si applicherà un altro strato della stessa malta sottile, del tipo per intonaci (arricciatura), che si conguaglierà con la cazzuola ed il fratazzino, stuccando ogni fessura e togliendo ogni asperità affinché le pareti riescano per quanto possibile regolari.

- Intonaco comune (civile).

Appena l'intonaco grezzo di cui al precedente punto avrà preso una consistenza, dovrà essere steso in un ulteriore strato (velo) della corrispondente malta per intonaci passata allo straccio fino, che verrà conguagliato in maniera tale che l'intera superficie risulti perfettamente uniforme, piana, ovvero secondo le particolari sagome stabilite. Lo strato di velo verrà di norma lavorato a fratazzo.

- Intonaco a stucco.

Intonaco a stucco semplice.

Sull'intonaco grezzo di cui al precedente punto saranno sovrapposti due strati, di cui il primo spesso 2,5 mm. ed il secondo 1,5 mm. circa, formati rispettivamente con malta normale per stucchi e con colla di stucco. La superficie dovrà essere accuratamente lisciata con fratazzo di acciaio così da avere pareti perfettamente piane ed esenti da ogni minima imperfezione. Ove lo stucco dovesse colorarsi, nella malta verranno stemperati i colori prescelti dalla Direzione.

Intonaco di gesso.

Generalità.

Le superfici sulle quali verrà applicato l'intonaco di gesso dovranno essere esenti da polveri, effluorescenze, tracce di unto e simili; inoltre dovranno presentare una scabrosità sufficiente a garantire l'aderenza dell'intonaco. Le stesse superfici dovranno essere preventivamente bagnate, onde evitare l'assorbimento dell'acqua d'impasto della malta. Qualora l'intonaco dovesse applicarsi a più strati, si dovrà rendere scabro lo strato precedente prima di applicare il successivo.

Intonaco con malta di solo gesso.

La malta di gesso dovrà essere preparata in recipienti in legno, acciaio zincato od in materia plastica, preventivamente lavati, in quantità sufficiente all'immediato impiego, dovendosi applicare unicamente impasto allo stato plastico e scartare quello che abbia fatto presa prima della posa in opera. L'impasto sarà effettuato versando nel recipiente prima l'acqua e poi il gesso fino ad affioramento, mescolando quindi a giusto grado di plasticità, sarà vietato mescolare i prodotti di una bagnata con quella

successiva. La malta sarà applicata direttamente sulla muratura in quantità e con pressione sufficienti ad ottenere una buona aderenza della stessa. Dopo aver steso la malta sulla muratura si procederà a lisciarla con spatola metallica per ottenere la necessaria finitura. Anche l'eventuale rasatura sarà eseguita con impasto di solo gesso.

Intonaco di malta e gesso.

Sarà formato come al punto precedente ma con malta i cui componenti solidi saranno costituiti di gesso e sabbia finemente vagliata, nel rapporto in peso di 1 :2,5. Lo spessore reso dell'intonaco dovrà risultare in nessun punto inferiore a 10 mm..La rasatura sarà sempre eseguita con impasto di solo gesso.

Intonaco con malta di gesso, calce e sabbia.

Sarà formato come al precedente punto, ma con malta i cui componenti solidi saranno costituiti da gesso, calce idrata in polvere e sabbia finemente vagliata, nel rapporto 1 : 1 : 1. Alla miscela, che di norma sarà preconfezionata industrialmente, saranno aggiunti additivi regolatori di presa in quantità adeguata. Lo spessore dell'intonaco dovrà risultare non inferiore a 10 mm.. La rasatura sarà eseguita con impasto di solo gesso.

Intonaco con malta di gesso ed inerti leggeri.

Sarà formato come al precedente punto, ma con malta i cui componenti solidi saranno costituiti da gesso ed inerti leggeri di grana media (dimensione max non superiore a 6 mm.) nel rapporto di almeno 600 Kg. per metro cubo di inerte. Lo spessore dell'intonaco dovrà risultare non inferiore a 10 mm..La rasatura sarà sempre eseguita con impasto di solo gesso.

Finitura con impasto di solo gesso.

Qualora la finitura in argomento venisse eseguita su intonaco non costituito da solo gesso, lo spessore non dovrà essere inferiore a 3 mm; l'impasto dovrà essere lisciato con idonee spatole e cazzuole metalliche.

- Intonaco di cemento.

L'intonaco di cemento verrà eseguito in conformità a quanto prescritto dal punto precedente sulla costituzione degli strati con la specifica che per gli altri successivi al rinzafo verrà eseguita unicamente malta cementizia nei tipi per le finiture per gli intonaci (rispettivamente dosate a 500 e 600 Kg. di cemento) L'ultimo strato di colla di malta fina, eventualmente colorato, dovrà essere tirato e lisciato in perfetto piano, con apposito attrezzo, o fratazzato secondo prescrizione. Valgono, per l'intonaco in argomento, le specifiche di protezione precedentemente elencate per i conglomerati; l'intonaco dovrà essere comunque mantenuto umido e protetto dall'irradiazione solare per almeno 15 giorni dall'esecuzione.

Intonaco plastico

Generalità.

Prodotto di norma industrialmente e fornito pronto in confezioni sigillate, l'intonaco plastico sarà composto da resine sintetiche (in emulsione acquosa od in solvente), inerti, pigmenti ed additivi vari (amalgamanti, stabilizzanti, fungicidi, battericidi, idrorepellenti, ecc..) in rapporti tali da realizzare, in applicazione e nello spessore previsto, un rivestimento rispondente, in tutto od in parte (secondo quanto richiesto dalla Direzione), alle caratteristiche di prova riportate nel presente Capitolato. L'intonaco dovrà possedere elevati requisiti di aderenza, di resistenza e, se in applicazioni particolari od esterne, anche di idrorepellenza. Il supporto o fondo sarà di norma costituito dallo strato di velo, in malta bastarda se per esterni, perfettamente stagionato ed esente da umidità. Su tale velo, e nei casi previsti dalle Ditte produttrici dell'intonaco, dovranno essere date a pennello una o più mani di appositi prodotti di preparazione.

Modalità d'applicazione.

L' applicazione dell' intonaco plastico dovrà essere preceduta dalla protezione, con nastri di carta autoadesiva, delle parti da non intonacare (marmi, infissi, ecc.) o predisposte per la formazione di pannellature nelle dimensioni e forme prescritte. La carta adesi-

va dovrà essere asportata prima dell' indurimento dell' intonaco, curando la perfetta finitura dei bordi. L' applicazione dell'intonaco Varierà in rapporto ai tipi ed alle finiture superficiali (lisce, rigate, graffiate, rustiche, spatolate, rullate, spruzzate, ecc.). Di norma comunque la pasta, previo energico mescolamento in vaschetta di plastica, verrà stesa sulla parete da intonacare con il fratazzo metallico, dal basso verso l'alto, con uno spessore di circa 3 mm. La stesura verrà quindi regolata con il fratazzo metallico, con movimenti orizzontali e verticali onde evitare le ondulazioni. Successivamente con lo stesso fratazzo perfettamente lavato ed asciutto, si dovrà lamare la superficie con forza, onde comprimere i granuli ed ottenere una superficie uniforme e regolare. A lavoro ultimato le superfici rivestite dovranno presentarsi del tutto conformi alle campionature previamente preparate dall'Appaltatore, sottoposte a prove ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

Decorazioni.

Per l'esecuzione delle decorazioni, sia nelle pareti interne che nei prospetti esterni, la Direzione Lavori, fornirà all'Appaltatore, qualora non compresi tra i disegni di contratto o ad integrazione degli stessi, i necessari particolari dei cornicioni, cornici, lesene, archi, fasce, aggetti, riquadrature, bugnati, bassifondi, ecc..., cui lo stesso dovrà scrupolosamente attenersi mediante l'impiego di stampi, sagome, modelli, ecc..., predisposti a sua cura e spese e mediante pre-campionatura al vero, se richiesta.

L' ossatura dei cornicioni, delle cornici, delle fasce sarà formata, sempre in costruzione, con più ordini di mattoni e pietre, od anche in conglomerato cementizio semplice od armato, a seconda delle sporgenze e degli spessori; l' ossatura dovrà comunque essere costituita in maniera tale che l' intonaco di rivestimento non superi lo spessore di 25 mm.. Quando nella costruzione non fossero state predisposte le ossature per lesene, cornici, fasce, ecc. e queste dovessero quindi applicarsi in oggetto, o quando fossero troppo limitate rispetto alle decorazione, o quando infine possa temersi che la parte di finitura delle decorazioni, per eccessiva sporgenza o per deficiente aderenza dell'ossatura predisposta, potesse col tempo staccarsi, si curerà di ottenere il miglior collegamento della decorazione sporgente alle pareti od alle ossature mediante adatte chiodature, tirantature, applicazione di rete metallica, cementazioni con resine epossidiche ecc.

Preparate così le superfici di supporto, si procederà alla formazione dell'abbozzo con intonaco grezzo indi si tirerà a sagoma e si rifinerà con malta fine ed eventualmente, se prescritto, con colla di stucco. Nella lavorazione dei cornicioni, cornici, fasce, ecc., sarà di norma vietato l'impiego del gesso; tale divieto è tassativo per i lavori in esterno.

4.23. Rivestimenti

Generalità.

I materiali con i quali verranno eseguiti i rivestimenti dovranno possedere i requisiti prescritti nel presente Capitolato o nell' allegato Elenco dei Prezzi o più generalmente richiesti dalla Direzione dei lavori. Quando i materiali non fossero direttamente forniti dalla Stazione Appaltante, l' Appaltatore dovrà presentare all' approvazione della Direzione i campioni stessi e dovrà sempre approntare una campionatura in opera; solo dopo l' approvazione di essa sarà consentito dare inizio ai lavori di rivestimento od alla posa degli elementi decorativi. L' esecuzione di un rivestimento dovrà possedere tutti i requisiti necessari per garantire l'aderenza alle strutture di supporto e per assicurare l'effetto funzionale ed estetico dell'opera di finitura stessa. La perfetta esecuzione delle superfici dovrà essere controllata con un regolo rigorosamente rettilineo che dovrà combaciare con il rivestimento in qualunque posizione. Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare tra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate nelle due direzioni. I contorni degli apparecchi sanitari, rubinetterie, mensole, ecc., dovranno essere disposti con elementi appositamente tagliati e predisposti a regola d'arte, senza incrinature nè stuccature. A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

Modalità d'esecuzione

Rivestimenti in piastrelle e listelli ceramici.

Dovrà distinguersi il caso che tali rivestimenti siano realizzati su strutture in calcestruzzo (a blocchi o armato), in laterizio (pieno o forato), od in pietra naturale, ovvero che siano realizzati, su strutture e finimenti in gesso, plastica, pannelli di fibra, legno, ecc.. Sulle strutture murarie lo strato di legante sarà in genere costituito da una malta di rinzafo (o intonaco grezzo di fondo), che potrà essere una malta idraulica bastarda o una malta grassa cementizia, e da una malta di posa che sarà di norma una malta cementizia dosata a non meno di 400 Kg. di cemento per metro cubo di sabbia ($d < 3$ mm.). I materiali con supporto poroso (assorbimento d'acqua > 2 %), dovranno essere pre-immersi in acqua per non meno di due ore ; per gli altri sarà sufficiente un' immersione meno prolungata. Prima di iniziare le operazioni di posa si dovrà pulire accuratamente la parete e bagnarla uniformemente; si darà inizio quindi all'esecuzione del rinzafo, gettando la malta con la cazzuola per uno spessore di 0,5 circa 1 cm. Non appena tale malta avrà fatto presa si procederà, se occorre, ad una seconda bagnatura e quindi all'applicazione delle singole piastrelle o listelli, dopo averli caricati nel retro con circa 1 cm. di malta di posa; l'operazione andrà iniziata dal pavimento o, se questo non è ben livellato, da un listello di legno poggiato sullo stesso, messo in orizzontale e che sostituirà provvisoriamente la prima fila di piastrelle. Per i rivestimenti interni, salvo diversa disposizione, il tipo di posa sarà a giunto unito. I giunti saranno stuccati non prima di 12 ore e, di norma, dopo 24 ore dall' ultimazione della posa. Pulito il rivestimento e bagnatolo abbondantemente, si stenderà la boiaccia di cemento (bianco o colorato), quindi, quando ancora la stessa è fresca, se ne elimineranno i residui con stracci o trucioli di legno. Particolare attenzione dovrà porsi alla dimensione della superficie da rivestire onde evitare, per quanto possibile, frazionamento di elementi ai punti terminali (porte, finestre, spigoli, ecc.). Le piastrelle saranno poste in opera con i relativi " becchi di civetta " nei tipi previsti dalla UNI 6776-70.

La posa in opera dei rivestimenti potrà essere eseguita, previo parere favorevole della Direzione Lavori, con speciali collanti secondo le prescrizioni e modalità esecutive impartite dalla casa produttrice. Su pareti in gesso la posa delle piastrelle sarà effettuata con cementi adesivi (dry-set mortars o ciment colle) composti da cemento, sabbia e resine idroretentive, previa impermeabilizzazione delle stesse pareti. Sugli altri tipi di supporto verranno di norma impiegati adesivi organici (resine poliviniliche od acriliche con idonei plastificanti e stabilizzanti, gomme antiossidanti, fenoliche, poliesteri, furaniche, ecc.) con le modalità ed i limiti prescritti dalle Ditte produttrici.

Rivestimenti a tessere.

Saranno posti in opera mediante idonei adesivi su pareti perfettamente asciutte, compatte, protette contro possibili infiltrazioni di acqua e di umidità e tirate a gesso duro. Prima dell'applicazione le pareti dovranno essere pulite a fondo e sottoposte a scartavetratura per l'eliminazione di ogni ancorchè piccola asperità. A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno risultare perfettamente aderenti e distesi, senza asperità bolle o giunti orizzontali, con le giunzioni ben accostate ed esattamente verticali.

Rivestimenti in lastre di marmo e pietra.

Le lastre di marmo dovranno essere fissate a parete mediante zanche ed arpioni di rame o di acciaio inossidabile e tenute staccate dalla parete stessa di almeno 1,5 cm.; successivamente nell'intercapedine tra lastra e parete sarà eseguita, previa bagnatura, l'imbottitura, cioè una colata di malta idraulica o bastarda cementizia secondo i casi. Le connessioni dovranno presentare un perfetto combaciamento (salvo i giunti a sovrapposizione e stradella) con larghezza massima di 1 mm. ed assoluta rettilineità. La stuccatura dovrà eseguirsi con cemento in polvere. Per i rivestimenti in lastre in pietra varranno in generale le stesse norme, salvo la definizione degli spessori e delle connessioni, variabili secondo la qualità della pietra ed il tipo di lavorazione.

Per gli elementi di scala (gradini, soglie, pianerottoli, parapetti, ecc.) l' Appaltatore dovrà preconstituire l'apparecchiatura ben precisa e presentare alla Direzione i relativi campioni per il giudizio sulla qualità del materiale e sul tipo di lavorazione. Particolare preci-

sione dovrà essere realizzata nell'esecuzione delle strutture di supporto (rampe, gradini, innesti) sicchè la collocazione avvenga senza necessità di tagli ed aggiustamenti e nel rispetto dei particolari di progetto. A lavoro ultimato, gradini e ripiani dovranno essere protetti con gesso e con tavolato da togliere solo quando disposto dalla Direzione.

Rivestimenti vari e speciali.

Per i rivestimenti speciali (legno, cristallo, acciaio, alluminio, plastica, gomma, pannellature ecc.), il progetto e la Direzione dei Lavori definiranno caso per caso le prescrizioni relative, imposte e dalla funzionalità e dagli effetti decorativi da ottenere. A carico dell'appaltatore graverà ogni onere diretto ed accessorio per l'esecuzione del lavoro.

4.24. Opere da pittore

Materiali - Terminologia - Preparazione delle superfici.

I materiali da impiegare per l'esecuzione dei lavori in argomento dovranno corrispondere alle caratteristiche riportate all' art. sui prodotti per tinteggiature del presente Capitolato ed a quanto più in particolare potrà specificare l' Elenco Prezzi o prescrivere la Direzione Lavori. Per la terminologia si farà riferimento al " Glossario delle Vernici " di cui al Manuale Unichim 26. Resta comunque inteso che il termine di " verniciatura " si dovrà intendere il trattamento sia con vernici vere e proprie che con pitture e smalti. Qualunque operazione di tinteggiatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accurata preparazione delle superfici da raschiature, scrostature, stuccature, levigature e lisciate con le modalità ed i sistemi più atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro. In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse ed untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie, calamina, ecc.. Speciale riguardo dovrà aversi per superfici da rivestire con vernici trasparenti.

Colori - Campionatura - Mani di verniciatura.

La scelta dei colori è demandata al criterio insindacabile della Direzione Lavori. L' Appaltatore avrà l' obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritte, ed ancor prima di iniziare i lavori, i campioni delle varie finiture, sia per scelta delle tinte che per il genere di esecuzione della stessa Direzione. Le successive passate di pitture, vernici e smalti dovranno essere di tonalità diverse in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllarne il numero. Lo spessore delle varie mani di verniciatura dovrà risultare conforme a quanto particolarmente prescritto; tale spessore verrà attentamente controllato dalla Direzione Lavori con idonei strumenti e ciò sia nello strato umido che in quello secco. I controlli, ed i relativi risultati, verranno verbalizzati in contraddittorio. Le successive mani di pitture, vernici e smalti dovranno essere applicate, ove non sia prescritto un maggior intervallo, a distanza non inferiore di 24 ore e semprechè la mano precedente risulti perfettamente essiccata. Qualora per motivi di ordine diverso e comunque in linea eccezionale l'intervallo dovesse prolungarsi oltre i tempi previsti, si dovrà procedere prima di riprendere i trattamenti di verniciatura, ad una accurata pulizia delle superfici interessate.

Preparazione dei prodotti.

La miscelazione dei prodotti monocomponenti con i diluenti e dei bicomponenti con l'indurente ed il relativo diluente dovrà avvenire nei rapporti indicati nella scheda del fornitore della pittura. Per i prodotti a due componenti sarà necessario controllare che l'impiego della miscela avvenga nei limiti dei tempi previsti alla voce " Pot-life ".

Umidità ed alcalinità delle superfici.

Le opere ed i manufatti da sottoporre a trattamento di verniciatura dovranno essere asciutti sia in superficie che in profondità; il tenore di umidità, in ambiente al 65% di U.R., non dovrà superare il 3%, il 2% o l' 1%, rispettivamente per l'intonaco di calce, di cemento (o calcestruzzo) o di gesso (od impasti a base di gesso); per il legno il 15% (ferito a legno a secco). Dovrà accertarsi

ancora il grado di alcalinità residua dei supporti sia a bassissima percentuale, viceversa si dovrà ricorrere all'uso di idonei prodotti onde rendere neutri i supporti stessi od a prodotti vernicianti particolarmente resistenti agli alcali.

Protezioni e precauzioni.

Le operazioni di verniciatura non dovranno venire eseguite, di norma, con temperature inferiori a 5 °C o con U.R. superiore all' 80% (per i pitture bicomponenti, a filmazione chimica). La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40 °C, mentre la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra 5 e 50 °C. L' applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno pertanto, salvo l'adozione di particolari ripari, le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso, nebbioso od in presenza di vento. In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino a completo essiccamento in profondità, dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni altra causa che possa costituire origine di anni e di degradazioni in genere. L'Appaltatore dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, ecc. sulle opere già eseguite (pavimenti, rivestimenti, zoccolature, intonaci infissi, apparecchi sanitari, ecc.), restando a carico dello stesso ogni lavoro e provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradamenti, nonché degli eventuali danni apportati.

Obblighi e responsabilità dell'Appaltatore.

La Direzione Lavori avrà facoltà di modificare, in qualsiasi momento, le modalità esecutive delle varie lavorazioni; in questo caso il prezzo del lavoro subirà unicamente le variazioni corrispondenti alle modifiche introdotte, con esclusione di qualsiasi extracompenso. La stessa Direzione avrà altresì la facoltà di ordinare, a cura dell' Appaltatore, il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici, per non completa applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o protezioni o per qualunque altra causa ascrivibile all' Appaltatore. L' Appaltatore dovrà provvedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando nel contempo eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile.

Disposizioni legislative.

Nei lavori di verniciatura dovranno essere osservate le disposizioni antinfortunistiche di cui alle Leggi 19 luglio 1961, n° 706 e 5 marzo n° 245.

4.25. Supporti metallici - Verniciature e protezioni.

Preparazione del supporto.

Prima di ogni trattamento di verniciatura e protezione in genere, l' acciaio dovrà essere sempre adeguatamente preparato; dovranno essere eliminate cioè tutte le tracce di grasso e di unto dalle superfici, di ossidi di laminazione e le scaglie o macchie di ruggine. La preparazione delle superfici potrà venire ordinata in una delle modalità previste dalle norme SSPC (Steel Structures Painting Council), con riferimento agli standard fotografici dello stato iniziale e finale elaborati dal Comitato Svedese della Corrosione e noti come " Svensk Standard SIS ". Con riguardo alle varie modalità di preparazione, si precisa in particolare :

- a) - Sgrassaggio con solventi (SSPC - SP1): Sarà effettuato con solventi a lenta evaporazione (ragia minerale, nafta solvente ecc.), vapore, alcali, emulsioni, ecc.. L' operazione verrà eseguita a spruzzo o con grossi pannelli e sarà seguita da lavaggio ed asciugamento con aria a pressione.
- b) - Pulizia con attrezzi manuali (SSPC - SP2): Consisterà nel rimuovere fino al grado richiesto le scaglie di laminazione, le pitture e la ruggine, in fase di distacco, utilizzando attrezzi manuali quali raschiette, spazzole metalliche e carta abrasiva.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

c) - Pulizia con attrezzi meccanici (SSPC - SP3): Consisterà nell'effettuare operazioni di cui alla lettera b) utilizzando attrezzi meccanici quali spazzole rotanti, attrezzi a percussione, mole meccaniche, abrasivi silicei o metallici.

d) - Pulizia mediante sabbiatura (SSPC - SP7 - SP6 - SP10 - SP5): Consisterà nell'eliminare con diversa gradazione, ogni traccia di calamina, ruggine e sostanze estranee. L'operazione verrà effettuata mediante violento getto di sabbia quarzifera (vagliata su setaccio di 16 maglie/cm²) a secco oppure ad umido, oppure di abrasivi metallici. Nella sabbiatura a metallo bianco (SP10) almeno il 95% della superficie dovrà risultare esente da ogni residuo visibile, mentre il restante 5% potrà presentare soltanto ombreggiature, leggere venature o scoloriture.

e) - Pulitura mediante decappaggio acido (SSPC - SP8): Consisterà nell'eliminazione delle scaglie di ruggine e di laminazione mediante decappaggio acido od elettrolitico (o con una combinazione degli stessi) e successivo lavaggio di neutralizzazione.

f) - Fosfatazione a freddo: Consisterà nel trattare l'acciaio con una miscela acqua, acido fosforico ed olio solvente solubile in acqua in

maniera da asportare parte della ruggine e trasformare il residuo in fosfato di ferro insolubile.

Carpenterie ed infissi - Cicli di verniciatura.

In mancanza di specifica previsione, la scelta dei rivestimenti di verniciatura e protettivi, dovrà essere effettuata in base alle caratteristiche meccaniche, estetiche e di resistenza degli stessi, in relazione alle condizioni ambientali e di uso dei manufatti da trattare. Con riguardo al ciclo di verniciatura protettiva, questo, nella forma più generale e ferma restando la facoltà della Direzione Lavori di variarne le modalità od i componenti, sarà effettuato come di seguito:

A) - Prima dell'inoltro dei manufatti in cantiere :

1) - Preparazione delle superfici mediante sabbiatura di grado non inferiore a SP6 (sabbiatura commerciale). Solo in casi particolari e previa autorizzazione della Direzione, la sabbiatura potrà essere sostituita dalla pulizia meccanica (brossatura) SP3 o da quella manuale SP2 (per limitate superfici).

2) - Eventuale sgrassatura e lavaggio, se necessari.

3) - Prima mano di antiruggine (od oleosintetica) al minio di piombo o di zinco.

La scelta del veicolo più idoneo dovrà tenere conto delle condizioni ambientali e d'uso dei manufatti da proteggere; in particolare si prescriverà l'uso di "primer" in veicoli epossidici, al clorocaucciù o vinilici in presenza di aggressivi chimici, atmosfere industriali od in ambienti marini.

B) - Dopo il montaggio in opera :

4) - Pulizia totale di tutte le superfici con asportazione completa delle impurità e pitturazioni eventualmente degradate.

5) - Ritocco delle zone eventualmente scoperte dalle operazioni di pulizia e di trasporto.

6) - Seconda mano di antiruggine dello stesso tipo della precedente, ma con diversa tonalità di colore, data non prima di 24 ore dai ritocchi effettuati.

7) - Due mani almeno di pittura (oleosintetica, sintetica, speciale) o di smalto sintetico, nei tipi, negli spessori e nei colori prescritti, date con intervalli di tempo mai inferiori a 24 ore e con sfumature di tono leggermente diverse (ma sempre nella stessa tinta), sì che possa distinguersi una mano dall'altra.

Supporti in acciaio zincato

Condizioni di essenzialità.

Qualunque manufatto in acciaio zincato, con grado di zincatura non superiore al "normale", dovrà essere sottoposto a trattamento di protezione anticorrosiva mediante idonea verniciatura, dovranno essere innanzitutto sgrassate (se nuove) mediante idonei solventi od anche spazzolate e carteggiate (se esposte da lungo tempo); quindi lavate energicamente e sottoposte a particolari pre-

trattamenti oppure all'applicazione di pitture non reattive nei riguardi dello zinco. I sistemi di pretrattamento più idonei ad ottenere una adeguata preparazione delle superfici zincate saranno realizzate in uno dei due modi seguenti:

- a) - Fosfatazione a caldo: Sarà eseguita in stabilimento e consisterà nella deposizione di uno strato di fosfato di zinco seguita da un trattamento passivante con acido cromico e successivo lavaggio neutralizzante a freddo.
- b) - Applicazione di "wash primer": Si effettuerà trattando la superficie zincata con prodotti formulati a base di resine polivinilbutiraliche, resine fenoliche e tetraossicromato di zinco ed acido fosforico, quale catalizzatore. Lo spessore del "wash primer", a pellicola asciutta, dovrà risultare non inferiore a 5 micron.

Fondi che non richiedono pretrattamento.

Saranno costituiti di norma da antiruggini epossidiche ad alto spessore (A.S.) bicomponenti (con indurente poliammidico) o da fondi poliuretani bicomponenti (o monocomponenti) a base di dispersione fenoliche. Tali strati saranno dati, se non diversamente prescritto, in una sola mano, a spruzzo od a pennello, con spessore reso non inferiore a 80 micron.

Cicli di verniciatura.

Con riferimento a quanto precedentemente detto nei punti riguardanti "il pretrattamento delle superfici zincate" ed "i fondi che non richiedono pretrattamento" i manufatti in acciaio zincato dovranno essere sottoposti, se non diversamente disposto, a cicli di verniciatura protettiva effettuati come di seguito:

- 1) - Sgrassaggio, spazzolatura, e successivo lavaggio a caldo delle superfici.
- 2) - Fosfatizzazione a caldo od applicazione di "wash primer" od ancora applicazione di pitture di fondo che non richiedono pretrattamento.
- 3) - Doppia mano di antiruggine al cromato di zinco (80 micron in totale) od unica mano di antiruggine vinilica A.S.(70 micron) nel caso di pretrattamenti a "wash primer".
- 4) - Doppia mano di pittura oleosintetica o di smalto sintetico nei tipi e colori prescritti ed in rapporto al tipo dei fondi.

Supporti in alluminio.

Le superfici in alluminio da sottoporre a cicli di verniciatura, al pari di quelle in acciaio zincato, dovranno essere innanzi tutto sgrassate mediante idonei solventi od anche spazzolate e carteggiate (se esposte da lungo tempo); quindi lavate energicamente e sottoposte a particolari pretrattamenti (passivazione, applicazione di wash primer) oppure all' applicazione di pitture non reattive nei riguardi dell'alluminio. In ogni caso, e specie per lo strato di fondo, dovranno essere evitate pitture con pigmenti contenenti composti di piombo, rame o mercurio. I cicli di verniciatura dell'alluminio (o leghe di alluminio) saranno rapportati sia al tipo di opere o manufatti, che alle condizioni di esercizio degli stessi. In generale comunque, e salvo diversa e più particolare prescrizione, essi saranno costituiti da un trattamento di preparazione della superficie (semplice sgrassaggio o lavaggio od anche spazzolatura e carteggiatura, ovvero decappaggio, neutralizzazione e passivazione, secondo lo strato delle superfici), da un pretrattamento di pitturazione con wash primer (dato in spessore non inferiore a 5 micron) o con fondi epossidici bicomponenti con indurente poliammidico (spess.> o = 80 micron) ed in ultimo da non meno di due mani di finitura costituite da pitture o smalti epossidici B.S.(spess.> o = 2x30 micron), poliuretani (spess.> o = 2x30 micron); epossidici A.S. (spess. 2x100 micron), epossivinilici A.S. (spess. > o = 2x150 micron), ecc.

La scelta verrà effettuata dalla D.L. tenute presenti le caratteristiche dei rivestimenti ed i vari tipi di impiego.

4.26. Infissi.

Generalità

Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Essi si suddividono tra gli elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 (varie parti).

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti.

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc..

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

A) - mediante controllo dei materiali costituenti il telaio+vetro+elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti,ecc..;

B) - mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc. (vedere successivo punto b.); di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti.

I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto o nell' EPU. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc..; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

A) Il Direttore dei lavori potrà procedere all' accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) e per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

B) Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Tutti i serramenti esterni dovranno garantire valore di trasmittanza termica come da normativa vigente (delibera di Giunta numero 967 del 20 luglio 2015) pari a U 1,4 W/m²K.

1) Finestre

Fornitura e posa in opera di serramenti in pvc rigido antiurtizzato e antoestinguente con peso dei profilati di circa Kg/m 1,50. I telai sono ottenuti mediante termosaldatura e devono avere un carico di rottura negli angoli conforme alle norme vigenti UNI-EAN. I profili saranno di tipo pluricamera: camera principale contenente la barra di rinforzo, camera isolamento per evitare il fenomeno della condensa, camera esterna per l'evacuazione dell'acqua. Guarnizioni ad alte caratteristiche termoelastiche. Ferramenta protetta dalla corrosione con trattamento galvanico di zincatura secondo le norme DIN 50 961. Maniglia di sicurezza contro agganci accidentali, ed ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a regola d'arte. E' escluso il vetro e/o vetro camera da computare a parte con specifica voce (per le caratteristiche prestazionali si rimanda alla premessa). Nelle due ante apribili la battuta a pavimento non dovrà essere la tradizionale basetta rialzata da terra, ma sarà costituita dall'inserimento di una boccola a molla a scomparsa nel pavimento, tale da non costituire intralcio alla circolazione, stante la particolare tipologia di pubblico in transito.

Il requisito acustico che devono rispettare è di 37 dB.

2) Porte interne

Modalità di esecuzione:

- posa in opera all'interno di parete di qualunque tipo e spessore, di controtelaio per porte scorrevoli a scomparsa composto da sistema ad incasso in acciaio zincato,
- il controtelaio dovrà essere del tipo specifico per la tipologia di materiale con cui è realizzata la parete su cui viene incassato
- il controtelaio sarà completo dei necessari accessori di aggancio alle murature perimetrali, dei distanziatori provvisori per la posa in opera, della guida di scorrimento superiore in acciaio, dei carrelli guida con la ferramenta necessaria per l'aggancio dell'anta scorrevole, del pannellino di chiusura a perdere del vano incassato e di ogni altro accessorio;
- la porta può essere realizzata in un'unica anta o in due ante scorrevoli, con intelaiatura perimetrale, profilati in alluminio e pannelli con reticolo di legno.
- la porta è completa di pannello di spessore mm. 45 tamburato a nido d'ape contornato da massello in legno duro ricavato da una sezione da mm. 50 con battuta squadrata e piatta e bordo verniciato.
- Il rivestimento applicato sulle due facce dell'anta sarà in laminato plastico di spessore 9/10
- La bordatura del pannello è con profilo di alluminio estruso.
- imbotte del vano interamente rivestita in alluminio della medesima qualità
- chiave tipo yale o patent o dispositivo libero occupato in metallo con chiave di sicurezza
- maniglia in alluminio anodizzata di tipo incassato sui due lati e sulla battuta per consentire l'incasso completo dell'anta sulla massima apertura
- eventuali fori per l'inserimento delle griglie di transito dell'aria e piastre in acciaio per servizi handicappati

Le caratteristiche tecnico-prestazionali dovranno essere uguali o superiori a quanto sotto riportato:

- telaio e controtelaio in profilati in lega di alluminio 6060-TS (UNI 9006-1) del tipo stondato antinfortunistico

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

- telaio finito con verniciatura a forno o elettrocolorato o in alluminio naturale, a scelta della direzione lavori su specifico campionario di tinte
- pannello in laminato plastico tipo Abet con finitura tipo soft-touch, print wood scelto dalla direzione lavori su specifico campionario
- la porta in posizione di massima apertura dovrà consentire l'agevole presa della maniglia di chiusura, garantendo comunque una luce libera di passaggio come indicato sull'abaco degli infissi.

Riferimenti normativi - certificazioni:

- Il pannello in laminato dovrà essere certificato in classe di reazione al fuoco 1
- Il serramento dovrà essere provvisto di marcatura CE

Standard di qualità:

- Controtelaio tipo Scigno o similare
- Serramento tipo "Ponzi Alu" della ditta Ponzi o similare

Il requisito acustico che devono rispettare è di 30 dB.

Fornitura e posa in opera di porte interne con telaio di alluminio con profilo stondato preverniciato. Colori a scelta della D.L. Compreso il contro-telaio in legno per qualsiasi spessore di muratura, la cassamatta da premurare, il cassonetto coprimuro in alluminio preverniciato, la ferramenta necessaria, catenaccioli h 40 cm, minimo tre cerniere, serrature tipo Yale con cilindro sagomato che potrà essere richiesto anche masterizzato (3 chiavi per ogni serratura), maniglia con anima in acciaio di sicurezza contro agganci accidentali, nei colori a scelta della D.L.. Compreso ogni onere per regolazioni e finiture necessarie e quant'altro occorra per dare l'opera finita a regola d'arte. Nelle due ante apribili la battuta a pavimento non dovrà essere la tradizionale basetta rialzata da terra, ma sarà costituita dall'inserimento di una boccola a molla a scomparsa nel pavimento, tale da non costituire intralcio alla circolazione, stante la particolare tipologia di pubblico in transito. Dovranno essere rispettate le norme riportate nel Capitolato Speciale di Appalto per l'isolamento acustico e le tenute al vento, acqua, urti, ecc.. Misurazione geometrica sul massimo ingombro dei telai, con minimo di fatturazione mq 1,50. Con pannellatura in laminato. **Il requisito acustico che devono rispettare è di 30 dB.**

3) Porte esterne

Fornitura e posa di Porta vetrata in acciaio con vetro trasparente certificata REI30 (porte di uscita di emergenza su scala esterna):

- certificato secondo normativa italiana UNI 9723;
- profili del telaio perimetrale e dell'anta in acciaio tubolare sp.15/10 mm., calibrato, elettrosaldato agli angoli, con doppie alette di battuta e sedi per l'inserimento delle guarnizioni di battuta in miscela neoprenica. La loro particolare sagomatura consente una perfetta complanarità tra anta e telaio consentendo un ottimo aspetto estetico. I profili sono caratterizzati da una speciale lavorazione dal lato dello spessore al fine di limitare la conduzione termica e riempiti di speciale materiale sublimante. Guarnizione autoespandente perimetrale.
- cristalli di tipo stratificato di spessore mm.19 o 21;

Il requisito acustico che devono rispettare è di 37 dB.

I vetri dovranno essere idonei ad applicazione in esterno e garantire la prestazione REI30.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

4.27. Infissi in legno.

Generalità.

Requisiti di prestazione - Materiali.

Tutti gli infissi dovranno essere eseguiti nel perfetto rispetto degli esecutivi di progetto, nonché degli elementi grafici di insieme e di dettaglio e delle indicazioni che potrà fornire la Direzione dei Lavori o, qualora questa non dovesse provvedervi, l'Appaltatore sarà tenuto a predisporre, in modo che risultino chiaramente definite le caratteristiche di struttura e di funzionamento.

L'Appaltatore, comunque, rimane altresì obbligato al rispetto dei minimi requisiti di prestazione prescritti dal presente Capitolato; pertanto, qualora i disegni di progetto non consentissero nella traduzione esecutiva il raggiungimento di tali requisiti, l'Appaltatore dovrà apportarvi le opportune varianti, rimanendo svincolato da tale onere solo su precisa disposizione della Direzione Lavori od autorizzazione tempestivamente richiesta dallo stesso. In caso contrario, l'Appaltatore sarà tenuto al rispetto delle caratteristiche minime imposte in questa sede, anche in difformità al progetto o ad altre prescrizioni di contratto. I legnami, i paniforti, i compensati, ecc. da impiegare nella costruzione degli infissi dovranno rispondere alle caratteristiche precedentemente riportate. Il legname dovrà essere perfettamente lavorato e piallato e risultare, dopo ciò, dello spessore richiesto, intendendosi che le dimensioni e gli spessori dei disegni sono fissati per lavoro ultimato e non saranno tollerate, a tale riguardo, eccezioni di sorta; l'Appaltatore dovrà quindi provvedere legname di spessore superiore a quello richiesto per il lavoro finito. Le superfici dovranno essere piane e lisce con carte abrasive finissime, così da non richiedere per le operazioni di finitura particolari rasature. Gli spigoli, ove non diversamente prescritto, saranno leggermente arrotondati.

Protezione del legno.

Qualora richiesto dalla Direzione Lavori, ed in tutti i casi per gli infissi ed i manufatti in genere da posizionare in ambienti umidi od a contatto con l'esterno (parapetti, rivestimenti, ecc.) i legnami dovranno essere protetti contro l'azione degli insetti xylofagi (tarlo, capricorno, termiti) e contro i funghi parassiti della muffa, del marcimento e della putredine mediante un accurato trattamento con idonei prodotti di protezione. Il legname dovrà essere impregnato quando tutte le lavorazioni di sagomatura siano già state ultimate. I liquidi per il trattamento saranno di norma costituiti da soluzioni in solventi organici di sostanze asettiche, non dovranno causare rigonfiamenti nel legno nè alterarne il colore ed inoltre non dovranno emanare cattivi odori nè impedire o rendere difficoltose le operazioni di verniciature; eventuali prodotti commerciali dovranno essere corredati del certificato di idoneità rilasciato dall'Istituto del Legno del C.N.R.. Il trattamento impregnante sarà di norma effettuato per immersione sotto pressione, previo vuoto iniziale, il liquido dovrà penetrare per non meno di 40 mm nella direzione delle fibre e di 4 mm nella direzione normale; il controllo sarà effettuato con idonei reattivi, forniti all'Appaltatore.

Montanti e traverse - Unione degli elementi.

I montanti dovranno essere continui per tutta l'altezza del serramento; le traverse, anch'esse di un sol pezzo, dovranno essere calettate a tenone e mortasa e fissate con cavicchi di legno duro. Il tenone e la mortasa per gli incastri a maschio o femmina dovranno attraversare dall'una all'altra parte i pezzi in cui verranno calettati e le linguette avranno spessore pari a 1/3 della dimensione del legno e gioco con la mortasa non superiore a 0,2 mm. L'unione sarà realizzata mediante incollatura con adesivi insaponificabili, essendo vietata ogni unione con chiodi, viti od altri elementi metallici.

Specchiature - Pannelli.

Nei lavori a specchiatura, gli incastri nei telai per installazione dei pannelli dovranno essere inferiori a 15 mm; i pannelli dovranno avere dimensioni di almeno 12 mm (per parte) oltre alla luce netta della specchiatura in modo che fra le estremità del pannello (o della linguetta) ed il fondo della scanalatura rimanga un gioco di 2-3 mm onde permettere la libera dilatazione del pannello. Nei

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

pannelli a superficie liscia o perlinate le tavole di legno saranno connesse a dente e canale ed incollate, oppure a canale, unite con apposita linguetta di legno duro incollata a tutta lunghezza.

Verniciatura e posa in opera dei vetri.

Gli infissi dovranno essere dati ultimati completi di verniciatura e vetratura. Per tali categorie di lavori si rimanda, comunque, qualora non facenti parte di opere scorporate, alle disposizioni e prescrizioni particolarmente riportate nel presente Capitolato.

Senso di chiusura dei battenti - Normalizzazione.

Le designazioni simboliche del senso di chiusura dei battenti di porte, finestre, ante e persiane e delle fasce dei battenti, in relazione al loro senso di manovra, saranno adottate in conformità alla proposta ISO-TC 59. Per quanto riguarda la normalizzazione, dovranno essere rispettate le prescrizioni ed adottati gli spessori e le dimensioni riportate nelle tabelle UNI, sempre che non siano in contrasto con i dati di progetto o con le disposizioni contrattuali. In quest'ultimo caso competerà alla Direzione Lavori ogni decisione circa l'opportunità dell'uniformazione, restando comunque l'Appaltatore obbligato all'accettazione di tali modifiche.

Colle.

Qualora adesivo venga adoperato per l'incollaggio delle varie parti degli infissi, questo dovrà essere del tipo insaponificabile, cioè dovrà possedere un numero di saponificazione non superiore a 2.

Campionatura - Esami, prove e controlli.

Per ogni tipo di infisso dovrà essere sottoposto alla Direzione Lavori, ancor prima che venga effettuata la fornitura, un apposito campione, completo di tutti gli elementi componenti e della ferramenta di manovra. Accettata la campionatura da parte della Direzione, verrà redatto apposito verbale, quindi i campioni verranno depositati come manufatti di confronto e saranno posti in opera per ultimi, quando tutti gli altri infissi saranno presentati ed accettati. Tutta la fornitura degli infissi dovrà essere comunque sottoposta al preventivo esame della Direzione Lavori; tale esame potrà essere esteso anche alle varie fasi di lavorazione e pertanto l'Appaltatore dovrà informare tempestivamente la stessa Direzione sia sul periodo di lavorazione, sia sugli stabilimenti di produzione. Si richiama in proposito quanto stabilito nel presente Capitolato. La Direzione avrà il diritto di controllare i materiali di lavorazione e la lavorazione stessa presso i detti stabilimenti e ciò quando anche gli stessi non fossero di proprietà dell'Appaltatore. La Direzione avrà altresì la facoltà di ordinare, a cura e spese dello stesso, l'esecuzione di saggi, analisi e prove presso gli istituti specializzati e ciò sia sui materiali, sia sui manufatti e relativi accessori; potrà anche ordinare modifiche alle tecnologie di lavorazione, qualora dovesse ritenere necessario al fine di garantire il rispetto delle prescrizioni contrattuali.

Per l'esecuzione delle prove e dei controlli l'Appaltatore dovrà mettere a disposizione a proprie spese, un infisso completo in soprannumero per ogni tipo di infisso adottato la cui quantità sia superiore a 20. Qualora il numero di infissi uguali dovesse essere superiore a 100, la fornitura gratuita in soprannumero sarà di un infisso per ogni lotto di 100 o frazione, per frazione superiore a 50/100. Resta comunque inteso che l'accettazione da parte della Direzione Lavori della completa fornitura degli infissi non pregiudica in alcun modo i diritti che la Stazione Appaltante si riserva in sede di collaudo definitivo. Gli infissi che invece non avessero i requisiti richiesti di costruzione e qualità, saranno dalla stessa Direzione rifiutati e dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere per essere modificati o, se necessario, sostituiti.

L'Appaltatore rimane in ogni caso unico responsabile sia della perfetta rispondenza della fornitura alle caratteristiche prescritte, sia del perfetto funzionamento a collocazione avvenuta obbligandosi, in difetto, all'immediata dismissione o sostituzione degli infissi non rispondenti ai requisiti prescritti (o soggetti a degradazione o affetti da vizi di funzionamento) ed al ripristino di quanto in conseguenza manomesso. L'Appaltatore rimane infine obbligato alla rimozione, con successiva ricollocazione e ripristini, che in sede di collaudo, il Collaudatore ritenesse di sottoporre a prove e verifiche.

Obblighi dell'Appaltatore in caso di scorporo.

Nel caso che la fornitura degli infissi fosse parzialmente o totalmente scorporata l' Appaltatore, a norma di quanto prescritto nel presente Capitolato, sarà tenuto al ricevimento in cantiere, all'immagazzinamento, alla sistemazione e custodia di tali manufatti fino al momento della collocazione in opera e risponderà dell' integrità degli stessi; l' Appaltatore dovrà pertanto sottoporre gli infissi, all' atto del ricevimento, ad accurato controllo, segnalando tempestivamente alla Direzione Lavori eventuali difetti, guasti o rotture, per i provvedimenti di competenza della stessa. La Ditta fornitrice degli infissi scorporati sarà tenuta a prestare, a propria cura e spese, la necessaria assistenza tecnica al montaggio che verrà eseguito dall'Appaltatore; sarà tenuta altresì all'eliminazione dei difetti che venissero riscontrati in sede di posa in opera, e se del caso, alla completa sostituzione degli infissi.

Oneri relativi alla posa in opera - Prescrizioni varie.

Tutti gli infissi in legno, salvo diversa disposizione, dovranno essere fissati alle strutture di sostegno mediante controtelai, debitamente murati o con zanche di acciaio e posti in opera anticipamente, a murature rustiche ed a richiesta della Direzione Lavori. Nell'esecuzione della posa in opera le zanche dovranno essere murate a cemento se cadenti entro strutture murarie e con piombo battuto a mazzuolo se cadenti entro pietre, marmi o simili. Tanto durante la loro giacenza, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in sito, l'Appaltatore dovrà curare che gli infissi non abbiano a subire alcun guasto o lordura, proteggendoli convenientemente da urti, calce, vernici, ecc. e ciò con particolare cautela per gli spigoli. Saranno comunque a carico dell'Appaltatore ogni onere ed opera principale, complementare od accessoria per dare gli infissi completamente finiti e funzionanti e le opere connesse perfettamente rifinite. Nella posa in opera sono compresi perciò tutti gli oneri relativi al trasporto, all' immagazzinamento ed al sollevamento fino al posto di posa; ogni opera provvisoria e di protezione; ogni lavorazione nelle murature, nelle pietre e nei marmi quali spicconature, scalpellamenti, tagli, forature, impiombature, impermeazioni, ecc.; le ferramenta accessorie al muro quali meccanismi di comando e dispositivi di fermo; ogni conseguente lavoro di ripristino, quali rincoccature, stuccature, riprese in genere; ogni impiego di mano d'opera anche specializzata; i lavori di verniciatura e vetrate ed infine la registrazione e l'eliminazione di qualsiasi imperfezione venisse riscontrata, anche ad avvenuta collocazione e fino al momento del collaudo.

Elementi costitutivi - Prescrizioni varie.

Controtelai.

Saranno costituiti da tavole rustiche, di spessore non inferiore a 25 mm e di larghezza pari a quella del telaio maestro dell'infisso; inoltre se prescritto, avranno la parte contro muratura sagomata ad U, per una profondità non superiore a 1/5 dello spessore del controtelaio e non inferiore a 5 mm, e per una larghezza pari al rustico della muratura (per pareti in foglio). I controtelai saranno posti in opera anticipatamente, al rustico delle murature saranno arpionate su queste con un numero adeguato di staffe ad U di acciaio zincato, incassato nel controtelaio stesso, e saranno dimensionati in modo da determinare, con il telaio maestro un gioco massimo di 10 mm.

Telai maestri.

Saranno realizzati con le specie legnose prescritte in progetto e in ogni caso con legnami di qualità forte e resistente. Nei tipi a cassettoni avranno larghezza corrispondente a quella della struttura sulla quale verranno applicati e spessore non inferiore a 45mm; lo spessore degli altri elementi sarà tale che, ad intonaco finito il piano del paramento coincida, salvo diversa prescrizione, con il piano del ritto del telaio. Nei tipi a mazzetta avranno dimensioni non inferiori a 45X65 mm, se riferiti a finestre od a porte balcon e spessore non inferiore a 45mm, se riferiti a porte. I profili presenteranno almeno due battute (a gola per i ritti, a risega per le traverse) nel caso di infissi interni ed almeno una battuta per quelli esterni. Le traverse inferiori dei telai maestri a mazzetta per finestre avranno il profilo scanalato inferiormente onde innestarsi nell'apposito dente dei davanzali e saranno collocate con l'ausilio di opportuni sigillanti.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

Mostre e contromostre.

Saranno della specie legnosa dei telai maestri, sagomate come da disegno o da prescrizione ed avranno dimensioni minime, ove non diversamente specificato di 12X60mm. L'applicazione in opera avverrà mediante fissaggio con viti inossidabili ai controtelai o su tasselli di legno pre-murati.

Coprifili.

Saranno della stessa specie legnosa dei telai maestri, sagomati a sezione leggermente romboidale ed avranno dimensioni minime di 15X18mm.

Ferramenta - Prescrizioni generali

Tutte le ferramenta, siano esse di acciaio, di ottone o di altro materiale dovranno essere di adeguata robustezza, di perfetta esecuzione e calibratura di ottima finitura; dovranno rispondere delle caratteristiche tecniche correlate a ciascun tipo di infisso e saranno complete di ogni accessorio, sia di montaggio che di funzionamento.

Le cerniere potranno essere del tipo "a bietta", "a rasare", "a sedia" (con articolazioni " asfilare" od " a nodo") o di tipo speciale brevettato. Le serrature per porte interne (da infilare) dovranno essere a doppia mandata, con scatola in acciaio, piastra e contropiastra, complete con maniglia, rosette, bocchette e chiavi. Le serrature per porte di ingresso (tipo Yale) saranno a doppia mandata, con scrocco azionabili sia dall'interno con maniglia (o manopola) sia dall'esterno con chiave. Le serrature saranno a cilindri intercambiabili complete di piastre, contropiastre, ecc. Tutte le chiavi delle serrature degli alloggi, dei locali di pertinenza (cantine, garage) e degli ingressi esterni dovranno essere fornite in duplice esemplare; per ingressi non comuni le chiavi dovranno essere ovviamente del tipo differente.

Resta comunque inteso che qualunque sia il tipo di ferramenta da collocare in opera, l'Appaltatore sarà tenuto a fornire la migliore scelta commerciale ed a sottoporre la campionatura alla Direzione Lavori per la preventiva accettazione.

Prove di resistenza e funzionamento

Sugli infissi oggetto della fornitura la Direzione Lavori, sia in fase di campionamento che di approvvigionamento od a collocazione avvenuta, potrà eseguire o far eseguire, a norma di quanto prescritto nelle generalità tutte le prove che riterrà opportune al fine di verificare la rispondenza delle caratteristiche costruttive e di funzionamento alle prescrizioni di contratto.

4.28. Infissi metallici.

Generalità..

Norme comuni - Ferramenta - Prove.

Per gli infissi metallici valgono, per quanto compatibili, tutte le norme di cui al precedente articolo. In particolare ai punti:

- Esecuzioni degli infissi.
- Senso di chiusura dei battenti.
- Campionatura-Esami, prove e controlli.
- Obblighi dell'Appaltatore in caso di scorporo.
- Oneri relativi alla posa in opera-Prescrizioni varie.
- Ferramenta.
- Prove di resistenza e funzionamento.

Modalità di lavorazione e montaggio.

Gli infissi metallici saranno realizzati esclusivamente in officina, con l'impiego dei materiali che avranno le qualità prescritte nel presente Capitolato od in particolare del progetto o della Direzione Lavori. Il tipo dei profilati, le sezioni ed i particolari costruttivi in genere che, saranno tali da garantire assoluta indeformabilità (statica di manovra e per sbalzi termici), perfetto funzionamento durata ed incorrodibilità. Gli infissi di grande dimensione non dovranno essere influenzati dalle deformazioni elastiche o plastiche delle strutture e dovranno subire autotensioni o tensioni in genere, per effetto delle variazioni termiche, in maniera tale da averne alterate le caratteristiche di resistenza e funzionamento. Le parti apribili dovranno essere munite di coprigiunti; la perfetta tenuta all'aria ed all'acqua dovrà essere garantita da battute multiple sussidiate da idonei elementi elastici. Il collegamento delle varie parti componenti il serramento potrà essere realizzato sia meccanicamente, sia tramite saldatura. Il collegamento meccanico sarà eseguito a mezzo di viti, chiodi o tiranti ovvero a mezzo di squadre fissate a compressione o con sistemi tecnologicamente più avanzati e sarà rifinito con accurate operazioni di limatura e lisciatura, per serramenti in alluminio od in leghe leggere in alluminio la saldatura dovrà essere eseguita esclusivamente con sistema autogeno (preferibilmente saldatura elettrica in gas inerte ovvero a resistenza). L'incastro per la posa dei vetri sarà di ampiezza sufficiente allo spessore ed al tipo degli stessi e sarà dotato di idonea garnizione (o nastro sigillante, secondo i casi) e di fermavetro metallico o di legno di essenza forte. Le staffe per fissaggio alle murature saranno in acciaio zincato per i serramenti in acciaio, in bronzo od in ottone per i serramenti in alluminio qualora, per casi eccezionali, il montaggio non dovesse avvenire su controtelaio in acciaio pre-murato. Gli accessori dovranno intendersi sempre compresi nella fornitura degli infissi e saranno, per quanto possibile, montati in officina.

Prove e resistenza e di usura.

In aggiunta alle prove riportate al precedente punto per gli infissi metallici potranno venire richieste anche le seguenti prove suppletive:

- a) - Prova di flessione sotto carico concentrato: Sarà effettuata in senso parallelo all'asse, delle cerniere sulle pareti mobili di un serramento completo e montato, ma privo di vetratura. Un carico concentrato di 30 Kg, agente parallelamente all'asse delle cerniere sullo spigolo esterno dell'anta, aperta a 90°, non dovrà causare una flessione elastica superiore a 12 mm ed una permanente superiore a 2 mm.
- b) - Prova di flessione sotto carico distribuito: Sarà effettuata mediante apposito cassone, su serramento vetrato, sottoposto allo stesso ad un carico di 70 Kg/mq. La prova sarà ritenuta positiva se nessun elemento del serramento subirà flessioni superiori ad 1/175 della sua luce.
- c) - Prova d'usura. Sarà eseguita sul serramento murato e non vetrato, con cerniere non lubrificanti. La parte apribile verrà collegata mediante un braccio sondato ad un apparecchio capace di aprirla a 45° e poi chiuderla con una frequenza di 30 volte al minuto. La prova verrà considerata positiva se, dopo un totale di 23500 cicli, il serramento, comprese le cerniere, sarà ancora in buone condizioni di esercizio.

4.29. Infissi in alluminio e leghe leggere di alluminio.

Generalità - Materiali.

Gli infissi in alluminio verranno costruiti con profilati estrusi, con trafilati ovvero con laminati in alluminio o con leghe leggere di alluminio, collaboranti o meno con parti strutturali, od accessorie di altri materiali. I tipi di profilati e le relative sezioni dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione Lavori; per la scelta dei materiali si farà riferimento alla UNI 3952-66 e particolarmente alle specificazioni ivi riportate a seconda che trattasi di profilati estrusi oppure di laminati, trafilati, sagomati non estrusi da impiegarsi per le membrature dei serramenti, oppure ancora di materiale destinato all'esecuzione degli accessori, si farà

inoltre riferimento al punto sull'alluminio e sulle leghe del presente Capitolato. Tutti gli elementi aventi funzione resistente e di irrigidimento dovranno comunque essere costruiti se non diversamente disposto da profilati estrusi di lega anticorodal P-A1 Mg Si UNI 3569-66 stato TA 16 ; solo i rivestimenti in lastra potranno essere di alluminio primario P-ALP 99,5 UNI 4507. Lo spessore delle membrature non dovrà mai essere inferiore a 20/10 di mm. ; per i rivestimenti in lastra non inferiore ad 8/10 di mm.

Modalità esecutive e di posa in opera .

I telai fissi saranno di norma realizzati con profilati a sezione aperta di opportuna sagoma e potranno in rapporto alle prescrizioni, essere costituiti da semplici elementi di battuta , ovvero allargarsi fino a costituire guide, imbotti, mostre e cielino di cassonetto. Il montaggio avverrà comunque su falsotelaio pre-murato , di norma in lamiera di acciaio zincata (s) od = a 10/10 opportunamente protetta , di modo che tutti gli elementi di infisso in alluminio , semplice od a blocco, possano essere montati a murature e contorni ultimati. Le ante mobili saranno costituite da profilati tubolari di opportuna sagoma a doppia battuta, nei quali saranno ricavate opportune sedi per l'inserimento di guarnizioni in materiale plastico (neoprene, dutral ,ecc.) che consentano una perfetta tenuta agli agenti atmosferici ed attutiscano l'urto in chiusura . Le giunzioni dei vari profilati saranno eseguite mediante saldatura elettrica o mediante apposite squadrette di alluminio fissate a pressione e/o con viti di acciaio cadimato ; sarà vietato comunque l'impiego di viti a vista mentre eventuali fori passanti di montaggio (comunque non a vista) dovranno essere schermati e chiusi con bottone di materiale plastico fissati a pressione ed a scatto . Il fissaggio dei vetri sarà assicurato da appositi regoletti di alluminio inseriti a scatto previa opposizione di idonea guarnizione (a slitta, a spazzola ,a tampone ,ecc.) di modo che venga sempre assicurata , una doppia tenuta degli agenti atmosferici.

Accessori.

Tutti gli accessori dovranno essere realizzati in alluminio od in lega leggera di alluminio , con l' uso di materiali di cui alla UNI 3952-66. Gli elementi soggetti a sforzi concentrati , di rinforzo o resistenti alla fatica (viti , perni, aste, ecc.) saranno in acciaio inossidabile austenitico o nichelato o cromato ; potrà essere ammesso l'uso di altri materiali purchè gli stessi e le loro protezioni non possano causare corrosione di contatto sulla struttura in alluminio o di lega leggera .

Trattamenti di protezione superficiale .

I materiali costituenti i serramenti saranno di regola impiegati ossidati anodicamente, dopo eventuale condizionamento della superficie mediante trattamenti chimici, elettrolitici ovvero meccanici di smerigliatura e finitura . l'ossidazione anodica dei materiali dovrà essere eseguita secondo la norma UNI 4522-62 riportata dal presente Capitolato ; l'anodizzazione sarà comunque realizzata sugli elementi lavorati prima del montaggio , ove lo stesso dovrebbe essere eseguito meccanicamente , o sui manufatti già montati , qualora l'unione dei vari elementi venisse realizzata mediante saldatura . Lo stato di ossido dovrà avere spessore non inferiore a 10 micron (classe 10) per gli infissi interni e non inferiore a 15 micron (classe 15) per i serramenti esterni ; per esposizione ad atmosfere aggressive (industriali , marine) lo strato dovrà essere del tipo rinforzato (classe 20) . Le caratteristiche visive dell'anodizzazione potranno essere del tipo architettonico lucido (ARP) , spazzolato (ARS) o satinato chimicamente (ARC) . La colorazione degli strati di ossido , se richiesta potrà essere effettuata per impregnazione ad assorbimento , per impregnazione elettrochimica ,o con processo di autocolorazione e successivi trattamento di fissaggio per idratazione . Qualora fossero richieste superficiali colorate molto resistenti alla luce ed alle aggressioni atmosferiche , gli strati saranno ottenuti unicamente per elettrocolorazione o per autocolorazione .

In alternativa ai trattamenti anodici , se prescritto le superfici in alluminio potranno venire sottoposte a processo di ossidazione o di verniciatura in genere . In questi casi i vari elementi o manufatti, pretratti con sgrassaggio, decappaggio e neutralizzazione, verranno sottoposti superficialmente a processo di conversione chimica tale da generare uno strato amorfo di ossidi metallici disidratati (passivazione), quindi verranno verniciati con vernici speciali in apposita cabina dotata di impianto elettrostatico e

sottoposti a polimerizzazione in camera di essiccazione , a circolazione di aria calda , con temperatura in genere superiore a 150* C. Nel trattamento di verniciatura dovrà essere evitato l' uso di pigmenti contenenti piombo, rame o mercurio, specialmente per lo strato di fondo.

Protezioni speciali .

Le parti di alluminio o di lega di alluminio dei serramenti destinati ad andare a contatto con le murature (qualora ammesso) dovranno essere protette , prima della posa in opera , con vernici a base bituminosa o comunque resistenti agli alcali . Qualora nella struttura dei serramenti fossero impiegati materiali non metallici igroscopici , le parti destinate a contatti con componenti di alluminio o di lega dovranno essere convenientemente protette in modo da non causare corrosioni di umidità.

Controlli sullo stato anodico .

La verifica dello spessore dello strato anodico verrà eseguita secondo il punto 6.1.2. della UNI 4522-66, che prevede il metodo non distruttivo delle correnti indotte (UNI 6717-70) ed i metodi distruttivi gravimetrico (UNI 3396) e microscopico (UNI 6404 - 69P); per una valutazione approssimativa dello spessore potrà anche essere applicato il metodo delle tensioni di perforazione, secondo UNI 4115. La qualità del fissaggio dello strato anodico dovrà essere stabilita controllandone le qualità assorbenti secondo UNI 3397-63. La resistenza di colorazione alla luce dovrà essere minore di 5 per applicazioni interne ; la prova sarà effettuata con metodo accelerato a luce artificiale , secondo UNI 4529.

4.30. Elementi di protezione - pensiline

Generalità - Materiali.

Le pensiline realizzate con struttura in acciaio avranno elemento di tamponamento superiore a formazione della copertura piana, in polycarbonato compatto di sp. 20 mm. Oltre a soddisfare i requisiti del presente Capitolato, dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni:

- dovrà essere certificata dal fornitore per il carico neve, massimo carico dovuto all'accumulo di 1.84 kN/mq;
- dovrà essere garantita la tenuta alla grandine;
- dovrà avere protezione ai raggi U.V. sui due lati, autoestinguenti classe1;
- finitura a scelta della D.L. trasparente, oppure opalina, fumè o altra finitura/tinta in pasta opaca.

4.31. Lucernari

Qualunque sia il tipo da realizzare i lucernari, oltre a soddisfare i requisiti del presente Capitolato, dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni:

- avranno telaio perimetrale con perfetta rispondenza alle dimensioni prescritte e con le superfici di estradosso perfettamente rifinite e complanari;
- il contatto tra la struttura dei lucernari ed il tavolato della copertura esisterà con l'interposizione di opportuni materassini in schiuma plastica impregnata di sostanze bituminose;
- verrà posata guaina bituminosa per un'area perimetrale esterna sufficiente a garantire la tenuta all'acqua (almeno 50 cm di profondità su tutto il perimetro);
- lo schema strutturale dei lucernari sarà tale che anche in caso di mancanza di tenuta delle guarnizioni o dei sigillanti non si abbiano infiltrazioni all'interno;

- gli eventuali telai in profilati metallici dovranno essere protetti a regola d'arte e dovranno rendere non difficoltose le operazioni di smontaggio, manutenzione ed eventuale riparazione;
- dovranno essere dotati di canali interni raccogli-condensa con scarico all'esterno;
- avranno eventuali viti di fissaggio esterne protette con idoneo bicchierino a cappuccio di chiusura a scatto filettato;
- tutte le linee di raccordo tra i telai e struttura lignea della copertura o tra diversi elementi dello stesso telaio che possano costituire vie d'aria, dovranno essere sigillate e/o protette con idonee guarnizioni.

4.32. Parete attrezzata per sportelli CUP

Fornitura e posa sportelli CUP realizzati in pannelli di multistrato di pioppo o similare con finitura in nobilitato melamminico e rivestimento a capacità acustica migliorata. Gli sportelli CUP sono realizzati da:

- Postazioni scrivania n° 3 realizzate con banco a sviluppo rettangolare posto ad altezza 80 cm (sviluppo 185 x 100 cm), piano in truciolare nobilitato melamminico sp. 20 mm cl. 2 - finitura tinta unita; struttura realizzata in alluminio anodizzato naturale. Sono compresi i pannelli divisorii perpendicolari al piano di lavoro a realizzazione dei fianchi (160 x 86 cm) ed il pannello multistrato posto ad di sotto del bancone (dim. 125 x h 80 cm, sp. 25 mm) finitura tinta unita con colore da definire a scelta della D.L.. Per il pannello di chiusa frontale della postazione (dim. 125 x h 80 cm) è compreso zoccolino al piede di altezza 5/10 cm e bandinella metallica di copertura a filo su passaggio cavi. La postazione è completa: cestello posacavi, asola push-pull passacavi (larghezza 5 cm, lunghezza 55 cm), porta CPU agganciato alle strutture;
 - Pareti divisorie delle postazioni del personale realizzate in pannelli ciechi con capacità foniche migliorate (pannello tipo Fantoni Topacustik o similare). Sono compresi: pannello divisorio a tutta altezza sp. 3 cm parallelo al piano di lavoro (larghezza 60 cm, altezza 278 cm); pannello divisorio degli spazi per gli utenti a tutta altezza sp. 5 cm perpendicolare al piano di lavoro (larghezza 69 cm, altezza 278 cm); pannello laterale parallelo al piano di lavoro sp. 5 cm (altezza 69 cm, larghezza 158 cm);
 - Tutti i pannelli hanno capacità fonica migliorata con presenza di lana minerale nell'intercapedine densità 70 kg/mc;
 - Vetro di separazione (larghezza 125 cm, altezza 198 cm) trasparente temperato filo lucido, con apertura per passacarte su vetro; compresa pellicola satinata a righe nella parte superiore per un'area di larghezza 125 cm e altezza 61 cm; è compreso il telaio per la posa del vetro.
 - n° 1 cassetteria metallica 40x58x57h per postazione vicino alla finestra;
- Sono compresi:
- oneri per la formazione di elementi curvi e raccordi;
 - oneri per la formazione dei fori per il passaggio dei cavi;
 - asole passacavo complete di appositi accessori di finitura e di meccanismo per il funzionamento push-pull.

4.33. Pareti modulari da ufficio

Parete Pediatria

Fornitura e posa di parete Accoglienza Pediatria loc. 2.06B realizzata in elementi modulari con finitura in nobilitato melamminico e vetro, dimensione complessiva 422 x altezza 314 cm. I moduli che costituiscono la parete sono di spessore 10 cm, finiti con pannelli in parte ciechi costituiti da doppi pannelli in melamminico sp. 18 mm bordati ABS ed in parti vetrate realizzate con telai in al-

luminio anodizzato con vetro singolo trasparente temprato da 6 mm. Struttura portante della parete costituita da telaio formato da due guide continue, a pavimento e a soffitto, in alluminio e dotate di guarnizioni e da montanti verticali irrigiditi da traverse orizzontali. I montanti sono provvisti di forature per poter fissare i pannelli di rivestimento e gli altri elementi del sistema. Sono compresi eventuali piedini di regolazione per dislivelli di pavimento e sistemi di ancoraggio dei montanti alle guide a soffitto in grado di compensare con escursione telescopica eventuali flessioni del solaio. I pannelli sono in truciolare di spessore 18 mm, previsti con finitura laminato melamminico nei colori tinta unita e/o decorato legno a scelta della D.L., di Classe 2 (o equivalenti secondo le nuove euro classi) ai fini delle prove di reazione al fuoco secondo le norme della Circolare del Ministero dell'Interno nr. 12 del 17 Maggio 1980. I pannelli di legno truciolare devono garantire un basso tenore di emissioni di formaldeide (Classe E1).

Internamente al telaio è posato un materassino di lana di roccia imbustata con densità kg./mc. 80 inserita in tutti gli elementi ciechi della parete, atto a garantire un potere fono isolante min. di 32 dB di potere fono isolante.

I telai vetrati prevedono un vetro di sicurezza di spessore 6 mm temprato, con unica specchiatura in posizione centrale.

La porta è realizzata con due ante a battente dim. complessiva 120 x h 210 cm, deve essere garantita apertura luce netta minima di 90 cm. L'anta da 90 cm è realizzata in vetro, la seconda minore è in pannello cieco realizzata in legno tamburato placcato con laminato chiuso verticalmente da un profilato d'alluminio. Le porte sono dotate di cerniere a perno in alto e in basso, con regolazione millimetrica. L'anta vetrata è realizzata da telaio ed è costituita da vetro di sicurezza di spessore 6 mm temprato, anch'essa con cerniere a perno in alto e in basso, con regolazione millimetrica. La porta ha stipiti di alluminio, ed è dotata di serratura con cilindro tipo Yale. Sono comprese le maniglie idonee per utilizzo in ambienti pubblici.

La parete, di altezza complessiva 314 cm, è costituita da:

- modulo cieco da 20 cm;
- modulo con porta a due battenti L 120 x h 210 cm (anta da 90 vetrata ed anta da 30 cieca) compreso sopra luce cieco;
- modulo cieco da 70 cm;
- modulo composto da base cieca di h 106 cm, mensola dim. 190 x 50 x spessore 5 cm, telaio con vetro trasparente h 104 cm con foro per passacarte, modulo sopra luce cieco di h 104 cm;
- modulo cieco da 20 cm.

Parete MMG

Fornitura e posa di parete Accoglienza MMG loc. 2.09 realizzata in elementi modulari con finitura in nobilitato melamminico e vetro, dimensione complessiva 412 x altezza 314 cm. I moduli che costituiscono la parete sono di spessore 10 cm, finiti con pannelli in parte ciechi costituiti da doppi pannelli in melamminico sp. 18 mm bordati ABS ed in parti vetrate realizzate con telai in alluminio anodizzato con vetro singolo trasparente temprato da 6 mm. Struttura portante della parete costituita da telaio formato da due guide continue, a pavimento e a soffitto, in alluminio e dotate di guarnizioni e da montanti verticali irrigiditi da traverse orizzontali. I montanti sono provvisti di forature per poter fissare i pannelli di rivestimento e gli altri elementi del sistema. Sono compresi eventuali piedini di regolazione per dislivelli di pavimento e sistemi di ancoraggio dei montanti alle guide a soffitto in grado di compensare con escursione telescopica eventuali flessioni del solaio. I pannelli sono in truciolare di spessore 18 mm, previsti con finitura laminato melamminico nei colori tinta unita e/o decorato legno a scelta della D.L., di Classe 2 (o equivalenti secondo le nuove euro classi) ai fini delle prove di reazione al fuoco secondo le norme della Circolare del Ministero dell'Interno nr. 12 del 17 Maggio 1980. I pannelli di legno truciolare devono garantire un basso tenore di emissioni di formaldeide (Classe E1).

Internamente al telaio è posato un materassino di lana di roccia imbustata con densità kg./mc. 80 inserita in tutti gli elementi ciechi della parete, atto a garantire un potere fono isolante min. di 32 dB di potere fono isolante.

I telai vetrati prevedono un vetro di sicurezza di spessore 6 mm temprato, con unica specchiatura in posizione centrale.

La porta è costituita da un'anta a battente dim. 90 x h 210 cm di passaggio netto. L'anta è vetrata, realizzata da telaio e vetro di sicurezza di spessore 6 mm temprato, con cerniere a perno in alto e in basso, con regolazione millimetrica. La porta ha stipiti di alluminio, ed è dotata di serratura con cilindro tipo Yale. Sono comprese le maniglie idonee per utilizzo in ambienti pubblici.

La parete, di altezza complessiva 314 cm, è costituita da:

- modulo cieco da 36 cm x h 314 cm;
- modulo vetrato h 210 con sopraluce vetrato h 104 cm;
- modulo con porta ad un battente L 100 x h 210 cm (anta da 90 vetrata) compreso sopraluce vetrato h 104 cm;
- modulo vetrato h 210 con sopraluce vetrato h 104 cm;
- modulo cieco da 36 cm x h 314 cm.

4.34. Tubazioni e pozzetti

Tubi in PEAD corrugato

Prescrizioni e criteri di accettazione:

Tubazione in polietilene alta densità per condotte di scarico interrate non in pressione, realizzata per coestrusione continua di due pareti, quella interna dovrà essere liscia e di colore nero, quella esterna corrugata e di colore nero. Il sistema (tubo + giunzione) dovrà essere interamente conforme alla norma UNI EN 13476 e certificato con marchio di qualità di prodotto da ente certificatore terzo accreditato, classe di rigidità anulare SN 8 misurata secondo EN ISO 9969. La tubazione dovrà essere prodotta da azienda operante in regime di qualità di produzione conforme alla norma UNI EN ISO 9001/2008 e in regime di qualità ambientale UNI EN ISO 14001/2004. Le barre dovranno essere dotate di giunzione a bicchiere o manicotto esterno con relative guarnizioni di tenuta in EPDM conformi alla norma EN 681-1, da posizionare nella prima gola fra due corrugazioni successive della estremità di tubo da inserire nel bicchiere. Il tubo riporta la marcatura prevista dalla norma UNI EN 13476 e dovranno essere esibite:

- certificazioni di collaudo alla flessibilità anulare secondo quanto previsto dal UNI EN 13476 con il metodo di prova descritto nella UNI EN 1446;
- certificazione in regime di qualità ambientale (UNI EN ISO 14001:2004);
- certificazione di produzione in regime di qualità aziendale (UNI EN ISO 9001:2008);
- certificazione di collaudo alla tenuta idraulica delle giunzioni secondo quanto previsto;
- dal UNI EN 13476 con il metodo di prova descritto nella EN 1277;
- certificazione di collaudo di resistenza all'abrasione verificata in accordo alla norma DIN EN 295-3;
- certificazione IIP del sistema di giunzione.

Pozzetti di ispezione in polietilene

Prescrizioni e criteri di accettazione:

I pozzetti modulari di polietilene dovranno essere prodotti con materiale vergine al 100%, avente densità ρ 0.930 kg/dm³ (ISO 1183), fornito da azienda certificata UNI EN ISO 9001/2008. Per altezze di posa fino a 5,0 m il pozzetto finito dovrà garantire la resistenza a pressione statica uguale alla pressione dell'acqua in condizioni di pieno carico; per altezze superiori dovrà garantire la

tenuta alla pressione massima pari a 50 kPa. Per l'ispezione il pozzetto dovrà essere predisposto di gradini composti da pioli in alluminio rivestiti in polietilene in fase di stampaggio, con interasse costante di 250 mm completi di elemento antiscivolo. Le caratteristiche di messa in sicurezza e tenuta idraulica dovranno essere in osservanza alle normative UNI-EN 13598-1, UNI-EN 13598-2, DIN 19555, DIN 1264, DIN 4034 T1, DIN 19549, UNI EN 476. Il pozzetto sarà costituito da:

- Base di linea in PE con entrata e uscita a bicchiere completo di guarnizione per tubo;
- Prolunga in PE, a sezione circolare, provvista di nervature esterne strutturate di rinforzo e ancoraggio al terreno.
- Cono di riduzione eccentrico in PE, a sezione circolare, con possibilità di regolazione in difetto (conforme DIN 4034 T1).

I vari moduli presentano scanalature per facilitarne l'assemblaggio sia mediante una saldatura per estrusione con apporto di un cordone di materiale estruso sia mediante l'utilizzo di una guarnizione elastomerica in EPDM in conformità alla UNI EN 681-1. L'entrata e uscita del pozzetto saranno realizzate come da progetto. Tutte le saldature saranno effettuate da parte di personale patentato secondo la norma UNI EN 9737 seguendo il processo di saldatura conforme alla norma DVS 2212 Part. 2.

Pozzetti di ispezione in CAV

Prescrizioni e criteri di accettazione:

Pozzetto prefabbricato di ispezione o di raccordo, si intende:

- Elementi in calcestruzzo vibro compresso delle dimensioni interne secondo indicazioni di progetto muniti di impronte laterali per l'immissione dei tubi, da giuntare con malta cementizia e da rinfiancare. Gli elementi sono prodotti da azienda in possesso di Sistema di Qualità UNI EN ISO 9001: 2000 certificato da ICMQ;
- Gli elementi di prolunga per il raggiungimento della quota di progetto saranno da giuntare e rinfiancare con malta cementizia impermeabile dosata a 350 Kg/m³ di sabbia;
- I pozzetti devono essere forniti perfettamente lisci e stagionati, privi di cavillature, fenditure, scheggiature o altri difetti;
- I pozzetti stradali prefabbricati in calcestruzzo armato saranno posti in opera su sottofondo in calcestruzzo dosato a 200 kg di cemento tipo 325 per m³ d'impasto; la superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente orizzontale ed a quota idonea a garantire l'esatta collocazione altimetrica del manufatto rispetto alla pavimentazione stradale.
- Prima della posa dell'elemento inferiore, si spalmerà il sottofondo con cemento liquido, e, qualora la posa avvenga a sottofondo indurito, questo dovrà essere convenientemente bagnato.
- Nella posa dell'elemento contenente la luce di scarico, si avrà cura di angolare esattamente l'asse di questa rispetto alla fognatura stradale, in modo che il condotto di collegamento possa inserirsi in quest'ultima senza curve o deviazioni.
- Per consentire la compensazione di eventuali differenze altimetriche, l'elemento di copertura dovrà essere posato su anelli di conguaglio dello spessore occorrente.
- Il pozzetto dovrà essere posto in opera perfettamente verticale su fondazione di adeguato spessore e lo spazio di scavo circostante potrà essere riempito anche con materiale di risulta, purché scevro di corpi estranei e pietrame di grossa pezzatura.

Chiusini

Prescrizioni e criteri di accettazione:

Chiusini per pozzetti, si intende:

- Chiusini di ispezione per carreggiata stradale in Ghisa, costruito secondo le norme UNI EN 124 di classe D 400 (carico di rottura 40 tonnellate), con coperchi autocentranti sul telaio, marchiato a rilievo con: norme di riferimento (UNI EN 124), classe di resistenza (D400 o F900), marchio fabbricante e sigla dell'ente di certificazione.
- Chiusino munito di disegno anti-sdruciuolo e di sistema di bloccaggio con possibilità di rialzo a mezzo di appositi anelli per pozzetti di dimensione variabili secondo indicazioni di progetto;
- Chiusino circolare diam mm 600 con telaio di forma quadrata delle dimensioni secondo indicazione di progetto, con fori ed asole di fissaggio, telaio a struttura alveolare, giunto in Polietilene antirumore e anti-basculamento.
- Prima della posa in opera, la superficie di appoggio dei dispositivi di chiusura e di coronamento dovrà essere convenientemente pulita e bagnata; verrà quindi steso un letto di malta a 500 kg di cemento tipo 425 per m3 di impasto, sopra il quale sarà infine appoggiato il telaio.
- La superficie superiore del dispositivo dovrà trovarsi, a posa avvenuta, al perfetto piano della pavimentazione stradale.
- Lo spessore della malta che si rendesse a tale fine necessario non dovrà tuttavia eccedere i 3 cm; qualora occorressero spessori maggiori, dovrà provvedersi in alternativa, a giudizio della direzione dei lavori, o all'esecuzione di un sottile getto di conglomerato cementizio a 4 q di cemento tipo 425 per m3 d'impasto, confezionato con inerti di idonea granulometria ed opportunamente armato, ovvero all'impiego di anelli di appoggio in conglomerato cementizio armato prefabbricato. Non potranno in nessun caso essere inseriti sotto il quadro, a secco o immersi nel letto di malta, pietre, frammenti, schegge o cocci.
- Qualora, in seguito ad assestamenti sotto carico, dovesse essere aggiustata la posizione del quadro, questo dovrà essere rimosso e i resti di malta indurita saranno asportati. Si procederà quindi alla stesura del nuovo strato di malta, in precedenza indicato, adottando, se è il caso, anelli d'appoggio.
- I dispositivi di chiusura e di coronamento potranno essere sottoposti a traffico non prima che siano trascorse 24 ore dalla loro posa. A giudizio della direzione dei lavori, per garantire la corretta collocazione altimetrica, devono essere impiegate armature di sostegno, da collocarsi all'interno delle camerette e da recuperarsi a presa avvenuta.
- Per consentire la compensazione di eventuali differenze altimetriche, l'elemento di copertura dovrà essere posato su anelli di conguaglio dello spessore occorrente.

Pozzetti – caditoia in polietilene

Prescrizioni e criteri di accettazione:

I pozzetti caditoia dovranno essere in polietilene vergine della capacità minima di 50 litri, altezza non inferiore a 50 cm, dimensioni in pianta tali da consentire l'alloggio della griglia in ghisa ad otto asole con telaio a luce netta cm 29 x 45. Forma cilindrica, sifonatura ermetica coestrusa al pozzetto, spessore pareti non inferiore a 3 mm, peso non inferiore a Kg 4,5 scarico del diametro mm 160 oppure 125 mm con raccordo, tappo di ispezione al diaframma ed allo scarico, anello anti galleggiamento. Tutti i pozzetti dovranno essere dotati di una plotta prefabbricata carrabile di ripartizione del carico.

4.35. Regolatore di portata

Regolatore di portata tipo HYDROSLIDE mod.DR 200/150/5,1 -MINI o similare: detto regolatore consente di controllare e mantenere costante (+/- 5 %) una portata di deflusso di 5,1 l/sec. indipendentemente dalle variazioni di battente idraulico che possono verificarsi a monte del regolatore. Nel caso in oggetto il battente idraulico max, misurato dal piano di scorrimento della bocca di deflusso del regolatore, sarà pari a $H = 0,75$ m.

Caratteristiche tecniche e costruttive:

Tipo di paratoia: a mezzaluna, comandata da galleggiante posizionato lateralmente sulla paratoia stessa.

Materiale: acciaio inox AISI 304

Movimento: su boccola in bronzo

Diametro bocca di deflusso: 150 mm

Peso: 30 kg.ca.

Sistema anti-intasamento: paratoia a due lamine parallele

4.36. Vetri e cristalli.

Generalità.

I vetri ed i cristalli dovranno essere, per le richieste dimensioni, di un sol pezzo, di spessore uniforme, di prima qualità, perfettamente incolori, trasparenti, privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose, macchie e qualsiasi altro difetto. Dovranno rispondere inoltre alle prescrizioni delle seguenti norme di unificazione: UNI 5832-72; UNI 6123-75; UNI 6486-75; UNI 6487-75; UNI 7142-72; UNI 7171-73; UNI 7172-73; UNI 7306-74.

- Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.

Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura. Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.

Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Classificazione e tipi

- I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6123 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

- I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6486 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

- I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6487 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

- I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7142 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

- I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7171 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

- I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.

Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.

Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue:

- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

- a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI 7172;
- b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7172 e norme UNI 9184;
- c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI 9187.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

- I vetri piani profilati ad U sono dei vetri greggi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione.

Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma UNI 7306 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

- I vetri pressati per vetrocemento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI 7440 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

4.37. Qualità e provenienza dei materiali e dei componenti in genere

4.37.1. Materiali in genere

È regola generale intendere che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, necessari per i lavori di conservazione, restauro, risanamento o manutenzione da eseguirsi sui manufatti potranno provenire da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori e degli eventuali organi competenti preposti alla tutela del patrimonio storico, artistico, architettonico, archeologico e monumentale, siano riconosciuti della migliore qualità, simili, ovvero il più possibile compatibili con i materiali preesistenti, così da non risultare incompatibili con le proprietà chimiche, fisiche e meccaniche dei manufatti oggetto di intervento.

Nel caso di prodotti industriali (ad es., malte premiscelati) la rispondenza a questo capitolato potrà risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

L'Appaltatore avrà l'obbligo, durante qualsivoglia fase lavorativa, di eseguire o fare effettuare, presso gli stabilimenti di produzione e/o laboratori ed istituti in possesso delle specifiche autorizzazioni, tutte le campionature e prove preliminari sui materiali (confezionati direttamente in cantiere o confezionati e forniti da ditte specializzate) impiegati e da impiegarsi (in grado di garantire l'efficacia e la non nocività dei prodotti da utilizzarsi) prescritte nel presente capitolato e/o stabilite dalla

Direzione Lavori. Tali verifiche dovranno fare riferimento alle indicazioni di progetto, alle normative UNI e alle raccomandazioni NorMaL recepite dal Ministero per i Beni Culturali con Decreto 11 novembre 1982, n. 2093. Il prelievo dei campioni (da eseguirsi secondo le prescrizioni indicate nelle raccomandazione NorMaL) dovrà essere effettuato in contraddittorio con l'Appaltatore e sarà appositamente verbalizzato.

In particolare, su qualsiasi manufatto di valore storico-architettonico-archeologico, ovvero sul costruito attaccato, in modo più o meno aggressivo da agenti degradanti, oggetto di intervento di carattere manutentivo, conservativo o restaurativo, e se previsto dagli elaborati di progetto l'Appaltatore dovrà mettere in atto una serie di operazioni legate alla conoscenza fisico materica, patologica in particolare:

- determinazione dello stato di conservazione del costruito oggetto di intervento;
- individuazione degli agenti patogeni in aggressione;
- individuazione delle cause dirette e/o indirette nonché i meccanismi di alterazione.

Nel caso che la Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, non reputasse idonea tutta o parte di una fornitura di materiale sarà obbligo dell'Appaltatore provvedere prontamente e senza alcuna osservazione in merito, alla loro rimozione (con altri materiali idonei rispondenti alle caratteristiche ed ai requisiti richiesti) siano essi depositati in cantiere, completamente o parzialmente in opera. Sarà inteso che l'Appaltatore resterà responsabile per quanto ha attinenza con la qualità dei materiali approvvigionati anche se valutati idonei dalla D.L., sino alla loro accettazione da parte dell'Amministrazione in sede di collaudo finale.

4.37.2. Acqua, calce, gesso

Acqua

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici od aerei (UNI EN 1008) dovrà essere dolce e limpida con un pH neutro (compreso tra 6 ed 8) con una torbidità non superiore al 2%, priva di sostanze organiche o grassi ed esente di sali (particolarmente solfati, cloruri e nitrati in concentrazione superiore allo 0,5%) in percentuali dannose e non essere aggressiva per l'impasto risultante. In caso di necessità, dovrà essere trattata per ottenere il grado di purezza richiesto per l'intervento da eseguire. In taluni casi dovrà essere, altresì, additivata per evitare l'instaurarsi di reazioni chimico – fisiche che potrebbero causare la produzione di sostanze pericolose (DM 9 gennaio 1996 – allegato I).

Tutte le acque naturali limpide (con l'esclusione di quelle meteoriche o marine) potranno essere utilizzate per le lavorazioni. Dovrà essere vietato l'uso, per qualsiasi lavorazione, di acque provenienti da scarichi industriali o civili. L'impiego di acqua di mare, salvo esplicita autorizzazione della D.L., non sarà consentito e, sarà comunque tassativamente vietato l'utilizzo di tale acqua per calcestruzzi armati, e per strutture con materiali metallici soggetti a corrosione.

L'acqua potrà avere qualsiasi provenienza ma non potranno essere impiegate:

- Le acque di rifiuto anche se limpide, provenienti da fabbriche chimiche, da aziende di prodotti alimentari, da concerie ed altre aziende industriali;
- Le acque contenenti argilla, humus, limi;
- Le acque piovane o quelle contenenti residui grassi, oleosi o zuccherini;
- Le acque eccessivamente dure, o aventi alto tenore di solfati o di cloruri, gassose o salmastre.

Saranno considerate idonee l'acqua d'impasto e l'acqua di riciclo della produzione del calcestruzzo, conformi alla UNI EN 1008:2003.

L'acqua di impasto per calcestruzzi ad alta resistenza dovrà essere acqua potabile conforme alla UNI/EN 1008 (escluse le acque di riciclo).

Le acque provenienti da rete di distribuzione pubblica saranno accettate senza analisi; tutte le acque di diversa provenienza dovranno essere analizzate a cura e spese dell'Appaltatore ed approvate dalla Direzione Lavori prima del loro impiego.

Le acque destinate alla realizzazione di malte o calcestruzzi saranno accettate solo se contenenti solfati o cloruri in misura non superiore allo 0,5% (zerocinque per cento) in peso.

Calce

Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al RD n. 2231 del 16 novembre 1939, "Norme per l'accettazione delle calci" e ai requisiti di cui alla normativa europea UNI EN 459-1:2001 "Calci da costruzione. Definizione, specifiche criteri di conformità"; UNI EN 459-2:2001 "Calci da costruzione. Metodi di prova"; UNI EN 459-3:2001 "Calci da costruzione. Valutazione di conformità".

Calci Aeree

Le calci aeree (costituite prevalentemente da ossido o idrossido di calcio con quantità minori di magnesio, silicio, alluminio e ferro) sono classificate in base al loro contenuto di $(CaO+MgO)$ 1; si distinguono in:

- 1) *Calci calciche* (CL) calci costituite prevalentemente da ossido o idrossido di calcio (il calcare calcico è un calcare che dovrà contenere dallo 0% al 5% di carbonato di magnesio UNI 10319) senza alcuna aggiunta di materiali idraulico pozzolanici;
- 2) *Calci dolomitiche* (DL) calci costituite prevalentemente da ossido di calcio e di magnesio o idrossido di calcio e di magnesio (il calcare dolomitico è un calcare che dovrà contenere dal 35% al 45% di carbonato di magnesio) senza alcuna aggiunta

di materiali idraulico pozzolanici. Questo tipo di calce potrà essere commercializzato nella versione semi-idratata² (S1) o completamente idratata³ (S2).

Le calci aeree potranno, anche essere classificate in base alla loro condizione di consegna: calci vive (Q) o calci idrate (S).

a) *Calci vive* (Q) calci aeree (includono le calci calciche e le calci dolomitiche) costituite prevalentemente da ossido di calcio ed ossido di magnesio ottenute per calcinazione di rocce calcaree e/o dolomitiche. Le calci vive hanno una reazione esotermica quando entrano in contatto con acqua. Possono essere vendute in varie pezzature che vanno dalle zolle al materiale finemente macinato.

b) *Calci idrate* (S) calci aeree, (calci calciche o calci dolomitiche) ottenute dallo spegnimento controllato delle calci vive. Le calci spente sono prodotte, in base alla quantità di acqua utilizzata nell'idratazione, in forma di polvere secca, di grassello o di liquido (latte di calce):

– calce idrata in polvere di colore biancastro derivata dalla calcinazione a bassa temperatura di calcari puri con meno del 10% d'argilla; si differenzia dal grassello per la quantità di acqua somministrata durante lo spegnimento della calce viva (ossido di Calcio), nella calce idrata la quantità di acqua impiegata è quella stechiometrica (3,22 parti di acqua per 1 parte di CaO). Può essere utilmente impiegata come base per la formazione di stucchi lucidi, per intonaci interni e per tinteggiature;

– grassello di calce o calce aerea "spenta" (idrata) in pasta ottenuta per lento spegnimento ad "umido" (cioè in eccesso di acqua rispetto a quella chimicamente sufficiente circa 3-4 volte il suo peso) della calce con impurità non superiori al 5%. Le caratteristiche plastiche ed adesive del grassello, migliorano e vengono esaltate con un prolungato periodo di stagionatura in acqua, prima di essere impiegato. Il grassello, si dovrà presentare sotto forma di pasta finissima, perfettamente bianca morbida e quasi untuosa non dovrà indurire se esposto in ambienti umidi o immerso nell'acqua, indurrà invece in presenza di aria per essiccamento e lento assorbimento di anidride carbonica. La stagionatura minima

nelle fosse sarà di 90 giorni per il confezionamento dei malte da allettamento e da costruzione e, di 180 giorni per il confezionamento delle malte da intonaco o da stuccatura. Nel cantiere moderno è in uso ricavare il grassello mediante l'aggiunta di acqua (circa il 20%) alla calce idrata in polvere, mediante questa "procedura" (che in ogni caso necessita di una stagionatura minima di 24 ore) si ottiene un prodotto scadente di limitate qualità plastiche, adesive e coesive;

– latte di calce ovvero "legante" per tinteggi, velature e scialbature ricavato dal filtraggio di una soluzione particolarmente acquosa ottenuta stemperando accuratamente il grassello di calce (o della calce idrata) fino ad ottenere una miscela liquida e biancastra.

Le calci aeree possono essere classificate anche in rapporto al contenuto di ossidi di calcio e magnesio (valori contenuti RD n. 2231 del 16 novembre 1939, "Norme per l'accettazione delle calci")

a) *calce grassa in zolle*, cioè calce viva in pezzi, con contenuto di ossidi di calcio e magnesio non inferiore al 94% e resa in grassello non inferiore al 2,5 m³/ton;

b) *calce magra in zolle o calce viva*, contenente meno del 94% di ossidi di calcio e magnesio e con resa in grassello non inferiore a 1,5 m³/ton;

b1) *calce forte* legante con deboli doti idrauliche, compresa tra le calci magre quando la presenza di componenti idraulici (presenza di argilla intorno al 5-5,5%) è considerata come impurità;

c) *calce idrata in polvere* ottenuta dallo spegnimento della calce viva, contenuto di umidità non superiore al 3% e contenuto di impurità non superiore al 6%, si distingue in:

– fiore di calce, quando il contenuto minimo di idrati di calcio e magnesio non è inferiore al 91%; il residuo al vaglio da

900 maglie/cm² dovrà essere $\leq 1\%$ mentre il residuo al vaglio da 4900 maglie/cm² dovrà essere $\leq 5\%$; presenta una granulometria piuttosto fine ottenuta per ventilazione;

– *calce idrata* da costruzione quando il contenuto minimo di idrati di calcio e magnesio non è inferiore al 82%; il residuo al vaglio da 900 maglie/cm² dovrà essere $\leq 2\%$ mentre il residuo al vaglio da 4900 maglie/cm² dovrà essere $\leq 15\%$; si presenta come un prodotto a grana grossa.

La composizione della calce da costruzione, quando provata secondo la EN 459-2, deve essere conforme ai valori della tabella 2 sotto elencata. Tutti i tipi di calce elencati nella tabella possono contenere additivi in modeste quantità per migliorare la produzione o le proprietà della calce da costruzione. Quando il contenuto dovesse superare lo 0,1% sarà obbligo dichiarare la quantità effettiva ed il tipo.

Tabella 2.1 Requisiti chimici della calce (valori espressi come % di massa). I valori sono applicabili a tutti i tipi di calce. Per la calce viva questi valori corrispondono al prodotto finito; per tutti gli altri tipi di calce (calce idrata, grassello e calci idrauliche) i valori sono basati sul prodotto dopo la sottrazione del suo contenuto di acqua libera e di acqua legata. (UNI EN 459-1)

Tipo di calce da costruzione	Sigla	CaO+MgO	MgO	CO ₂	SO ₃	Calce libera
						%
Calce calcica 90	CL 90	≥ 90	≤ 5	≤ 4	≤ 2	-
Calce calcica 80	CL 80	≥ 80	≤ 5	≤ 7	≤ 2	-
Calce calcica 70	CL 70	≥ 70	≤ 5	≤ 12	≤ 2	-
Calce dolomitica 85	DL 85	≥ 85	≥ 30	≤ 7	≤ 2	-
Calce dolomitica 80	DL 80	≥ 80	≥ 5	≤ 7	≤ 2	-
Calce idraulica 2	HL 2	-	-	-	≤ 3	≥ 8
Calce idraulica 3,5	HL 3,5	-	-	-	≤ 3	≥ 6
Calce idraulica 5	HL 5	-	-	-	≤ 3	≥ 3
Calce idraulica naturale 2	NHL 2	-	-	-	≤ 3	≥ 15
Calce idraulica naturale 3,5	NHL 3,5	-	-	-	≤ 3	≥ 9
Calce idraulica naturale 5	NHL 5	-	-	-	≤ 3	≥ 3

Nella CL 90 è ammesso un contenuto di MgO fino al 7% se si supera la prova di stabilità indicata in 5.3 della EN 459-2:2001.

Nelle HL e nelle NHL è ammesso un contenuto di SO₃ maggiore del 3% e fino al 7% purché sia accertata la stabilità, dopo 28 giorni di

Esempio di terminologia delle calci: la sigla EN459-1 CL90Q identifica la calce calcica 90 in forma di calce viva; la sigla EN459-1 DL85-S1 identifica la calce dolomitica 85 in forma di calce semi-idratata.

Calci idrauliche

Le calci idrauliche oltre che ai requisiti di accettazione di cui al RD 16 novembre 1939, n. 2231 e alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici" ed ai requisiti di accettazione contenuti nel DM 31 agosto 1972 "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche" dovranno rispondere alla norma UNI 459 che le classifica in base alla loro resistenza alla compressione dopo 28 giorni (UNI EN 459-2:2001), si distinguono in:

1) *calce idraulica naturale* (NHL) ovvero sia il prodotto ottenuto dalla cottura a bassa temperatura (inferiore ai 1000 C°) di marne naturali o calcari più o meno argillosi o silicei con successiva riduzione in polvere mediante spegnimento (con quantità

stechiometrica di acqua) con o senza macinazione. Tutte le NHL dovranno avere la proprietà di far presa ed indurire anche a contatto con l'acqua e dovranno essere esenti o quantomeno presentare un bassissimo livello di sali solubili.

Questo tipo di calci naturali potrà a sua volta essere diviso in:

- calce idraulica naturale bianca, rappresenta la forma più pura: dovrà essere ricavata dalla cottura di pietre calcaree silicee con una minima quantità di impurezze, presentare una quantità bassissima di sali solubili. Risulterà particolarmente indicata per confezionare malte, indirizzate a procedure di restauro che richiedono un basso modulo di elasticità ed un'elevata traspirabilità. In impasto fluido potrà essere utilizzata per iniezioni consolidanti a bassa pressione;

- calce idraulica naturale "moretta" o "albazzana" a differenza del tipo "bianco" si ricaverà dalla cottura di rocce marnose; risulterà indicata per la confezione di malte per il restauro che richiedono una maggiore resistenza a compressione; il colore naturale di questa calce potrà variare dal nocciolo, al beige, all'avorio fino a raggiungere il rosato.

2) *calce idraulica naturale con materiali aggiunti* (NHL-Z) in polvere ovvero sia, calci idrauliche naturali con materiale aggiunto cioè, quelle calci che contengono un'aggiunta fino ad un massimo del 20% in massa di materiali idraulicizzanti a carattere pozzolanico (pozzolana, coccio pesto, trass) contrassegnate dalla lettera "Z" nella loro sigla;

3) *calci idrauliche* (HL)4 ovvero sia calci costituite prevalentemente da idrossido di calcio, silicati di calcio e alluminati di calcio prodotti mediante miscelazione di materiali appropriati. Questo tipo di calce dovrà possedere la caratteristica di far presa ed indurire anche in presenza di acqua;

Tabella 2.2 Caratteristiche meccaniche delle calci idrauliche naturali da utilizzare nel restauro

Tipo	NHL 2			NHL 3,5			NHL 5		
Caratteristiche	Calce delicata idonea per lavori su materiali teneri o fortemente decoesi, per legante di tinteggiature alla calce, per stucchi, e strati di finitura per modanature ed intonaci			Calce idonea per interventi su pietre e laterizi, anche parzialmente degradati, interventi di iniezione e sigillature consolidanti, per rappezzi di intonaci, e stillatura di giunti			Calce idonea per la ricostruzione di pietre e modanature, massetti, pavimentazioni, rinzaffi e arricci esposti a contatto con acqua o per betoncino con collaborazione statica		
PROVE	Rapporto impasto			Rapporto impasto			Rapporto impasto		
Resistenza a comp.	1:2	1:2,5	1:3	1:2	1:2,5	1:3	1:2	1:2,5	1:3
7 gg. N/mm ²	0,62	0,53	0,47	0,75	0,57	0,53	1,96	1	0,88
7 gg. N/mm ²	REQUISITI UNI EN 459-1			REQUISITI UNI EN 459-1			REQUISITI UNI EN 459-1		
28 gg. N/mm ²	1,48	1,36	1,25	1,88	1,47	1,34	2,20	2,00	1,50
7 gg. N/mm ²	REQUISITI UNI EN 459-1			REQUISITI UNI EN 459-1			REQUISITI UNI EN 459-1		
6 mesi N/mm ²	3,848	3,00	2,88	7,50	5,34	3,94	7,30	5,90	5,31

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

12 mesi. N/mm ²	4	2,90	2,90	7,50	5,90	3,90	9,28	8,44	6,50
La sabbia avrà una granulometria di 0,075-3 mm									
(a) La NHL 5, con massa volumica in mucchio minore di 0,90 kg/dm ³ , può avere una resistenza a compressione dopo 28 gg fino a 20 MPa									

Tabella 2.3 Caratteristiche fisiche delle calci idrauliche naturali

PROVE	NHL 2		NHL 3,5		NHL 5	
	REQUISITI UNI EN 459-1	MEDIA	REQUISITI UNI EN 459-1	MEDIA	REQUISITI UNI EN 459-1	MEDIA
Densità	0,4 a 0,8	0,45-0,55	0,5 a 0,9	0,6-0,66	0,6 a 1,0	0,65-0,75
Finezza a 90 µm	≤ 15%	2 a 5 %	≤ 15%	6,6	≤ 15%	3,12
Finezza a 200 µm	≤ 2	≤ 0,5 %	≤ 5 %	0,48	≤ 5	0,08
Espansione	≤ 2 mm	≤ 1 mm	≤ 2 mm	0,05	≤ 2 mm	0,61 mm
Idraulicità	---	15	---	25	---	43
Indice di bianchezza	---	76	---	72	---	67
Penetrazione	>10 e <20 mm	---	>10 e <50 mm	21	>20 e <50 mm	22,6
Tempo di inizio presa	>1 e <15 h	---	>1 e <15 h	2,5	>1 e <15 h	3,59
Calce libera	≥ 15 %	50-60%	≥ 9 %	20-25%	≥ 3%	15-20%

Le calci idrauliche sia naturali che artificiali potranno essere classificate anche in rapporto al grado d'idraulicità, inteso come rapporto tra la percentuale di argilla e di calce: al variare di questo rapporto varieranno anche le caratteristiche (valori contenuti nel DM 31 agosto 1972 "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche").

Tabella 2.4 Classificazione calci idrauliche mediante il rapporto di idraulicità (DM 31-08-1972)

Calci	Indice di idraulicità	Argilla [%]	Calcare [%]	Presa in acqua [giorni]
Debolmente idraulica	0,10-0,15	5,31-8,20	94,6-91,8	15-30
Mediamente idraulica	0,16-0,31	8,21-14,80	91,7-85,2	10-15
Propriamente idraulica	0,31-0,41	14,81-19,10	85,1-80,9	5-9
Eminentemente idraulica	0,42-0,50	19,11-21,80	80,8-78,2	2-4

Gesso

Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti; approvvigionato in sacchi sigillati con stampigliato il nominativo del produttore e la qualità del materiale contenuto.

Questo legante non dovrà essere impiegato all'aperto o in ambienti chiusi con elevata umidità relativa, in atmosfere contenenti ammoniacca (ad es., all'interno di stalle) o a contatto con acque ammoniacali, in ambienti con temperature superiori ai 110°C; infine, non dovrà essere impiegato a contatto di leghe di ferro.

Come legante di colore bianco latte potrà assumere varie caratteristiche a seconda della temperatura di cottura. I gessi per l'edilizia si distingueranno in base alla loro destinazione (per muri, per intonaci, per pavimenti, per usi vari) le loro caratteristiche fisiche (granulometria, resistenza, tempi di presa) e chimiche (tenore solfato di calcio, tenore di acqua di costituzione, contenuto di impurezze) vengono fissate dalla norma UNI 8377 la quale norma fisserà, inoltre, le modalità di prova, controllo e collaudo.

Tabella 2.5 Classificazione dei gessi in base alla temperatura di cottura

Temperature cottura [c°]	Denominazione prodotti	Caratteristiche ed impieghi consigliati
130-160	scagliola gesso da forma	malte per intonaci (macinato più grossolanamente) malte per cornici e stucchi (macinato finemente)
160-230	gesso da stuccatori gesso da intonaci	malte d'allettamento per elementi esenti da funzioni portanti, malte per intonaci, da decorazioni, per confezionare pannelli per murature
230-300	gesso da costruzioni gesso comune	malte d'allettamento o, in miscela con altri leganti, per formare malte bastarde per elementi con funzioni portanti
300-900	gesso morto gesso keene (+ allume)	polvere inerte usata in miscela con leganti organici (colla di pesce o colla animale) per la fabbricazione di stucchi da legno o da vetro o
900-1000	gesso da pavimenti gesso idraulico o calcinato	prodotto che presenta una certa idraulicità con tempi di presa molto lunghi; il gesso, dopo la posa in opera, raggiunge il massimo della

Tabella 2.6 Proprietà dei gessi più comunemente usati

Tipo di gesso	Finezza macinazione		Tempo minimo di presa, (minuti)	Resistenza a trazione minima (kg/cm ²)	Resistenza a flessione minima (kg/cm ²)	Resistenza a compressione minima (kg/cm ²)
	Passante al setaccio da 0,2 mm %	Passante al setaccio da 0,09 mm %				
scagliola da costruzione	95	85	15	20	30	40
allumato	70	50	7	8	20	50
da pavimenti	90	80	20	12	30	70
	90	80	40			

L'uso di questo legante dovrà essere necessariamente autorizzato dalla D.L.; per l'accettazione di qualsivoglia tipologia di gesso valgono i criteri generali dell'art. 1 del presente capo e la norma UNI 5371.

4.37.3. Cementi, cementi speciali

Cementi

I cementi, da impiegare in qualsiasi lavorazione, dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel DM 3 giugno 1968 "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" e successive modifiche (DM 20 novembre 1984 e DM 13 settembre 1993). Tutti i cementi dovranno essere, altresì, conformi al DM n. 314 emanato dal Ministero dell'industria in data 12 luglio 1999 (che ha sostituito il DM n. 126 del 9 marzo 1988 con l'allegato "Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi" dell'ICITE - CNR) ed in vigore dal 12 marzo 2000, che stabilisce le nuove regole per l'attestazione di conformità per i cementi immessi sul mercato nazionale e per i cementi destinati ad essere impiegati nelle opere in conglomerato normale, armato e precompresso. I requisiti da soddisfare dovranno essere quelli previsti dalla norma UNI EN 197-2001 "Cemento. Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni" e le norme UNI EN 196/1-7 e 196-21 inerenti i cementi speciali e la normativa sui metodi di prova ed analisi dei cementi.

A norma di quanto previsto dai decreti sopraccitati, i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza Portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, dovranno essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi. I cementi potranno essere forniti sfusi e/o in sacchi sigillati. Dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben ventilati e riparati dall'umidità (preferibilmente sopra pedane di legno) e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego. Se sfusi i cementi dovranno essere stoccati in cantiere in appositi silos metallici; i vari tipi e classi di cemento dovranno essere separati ed identificati con appositi cartellini. I prodotti approvvigionati in sacchi dovranno riportare sulle confezioni il nominativo del produttore, il peso, la qualità del prodotto, la quantità d'acqua per malte normali e la resistenza minima a compressione ed a trazione a 28 giorni di stagionatura.

I principali tipi di cemento sono:

- 1) cemento Portland (tipo CEM I): dovrà presentarsi come polvere fine e pesante, di colore variabile dal grigio bruno al verdognolo, tendente al rossastro nel caso provenga da miscele artificiali; dovrà avere contenuto di costituenti secondari (filler o altri materiali) non superiore al 5%; ovverosia il prodotto ottenuto per macinazione di clinker (consistente essenzialmente in silicati idraulici di calcio) con aggiunto gesso e anidrite (solfato di calcio anidro) dosata nella quantità necessaria per regolarizzare il processo di idratazione (art 2 legge n. 595/65). I cementi Portland, presenteranno scarsa resistenza alle acque marine e, in genere, a tutti gli aggressori di natura solfatica pertanto, quando si opera in località marina o in presenza di corrosivi solfatici (anche di modesta entità) sarà opportuno operare con cementi del tipo III o IV;
- 2) cemento Portland con aggiunta, in quantità ridotta, di loppa e/o pozzolana (tipo CEM II): detto comunemente cemento Portland rispettivamente alla loppa, alla pozzolana, alle ceneri volanti;
- 3) cemento d'altoforno (tipo CEM III): dovrà avere contenuto di loppa dal 36% al 95%; la miscela omogenea si otterrà dalla macinazione di clinker Portland e di loppa basica granulata d'altoforno con la quantità di gesso e anidrite necessaria per rego-

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
PROGETTO ESECUTIVO

larizzare il processo di idratazione (art 2 legge n. 595/65). Questo cemento, di colore verdognolo, presenterà, grazie alle loppe d'altoforno, un basso calore di idratazione sviluppato durante la presa, una buona resistenza chimica ad attacchi di acque leggermente acide o pure, un modesto ritiro in fase di presa;

4) cemento pozzolanico (tipo CEM IV): con materiale pozzolanico dal 15% al 55%; overosia la miscela omogenea si otterrà dalla macinazione del clinker Portland e di pozzolana o di altro materiale a comportamento pozzolanico (tipo argille plastiche torrefatte come ad es. la bentonite) con la quantità di gesso e anidrite necessaria per regolarizzare il processo di

idratazione (art 2 legge n. 595/65). Questo tipo di cemento potrà ridurre o eliminare le deficienze chimiche (rappresentate dalla formazione di idrossido di calcio) del cemento Portland. Il calore d'idratazione sviluppato dal cemento pozzolanico risulterà molto inferiore rispetto a quello sviluppato dal Portland di conseguenza, verrà preferito a quest'ultimo per le lavorazioni da eseguirsi in climi caldi ed in ambienti marini;

5) cemento composito (tipo CEM V): si otterrà per simultanea aggiunta di loppa e di pozzolana (dal 18% al 50%);

6) cemento alluminoso: (non classificato nella normativa UNI EN 196-1 ma presente nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel DM 3 giugno 1968) si otterrà dalla macinazione del clinker ottenuto dalla cottura di miscele di calcare e alluminati idraulici (bauxite). I tempi di presa risulteranno simili a quelli dei normali cementi mentre l'indurimento è nettamente più rapido (7 gg. contro i 28 gg.). Questo legante potrà essere impiegato per lavori da eseguire in somma urgenza dove è richiesto un rapido indurimento (disarmo dopo 5-7 gg); dove occorra elevata resistenza meccanica (titolo 52,5); per gettare a temperature inferiori allo 0°C (fino a -10 °C); per opere in contatto con solfati, oli, acidi e sostanze in genere aggressive per gli altri cementi; per impiego in malte e calcestruzzi refrattari per temperature fino a circa 1300°C. Dei cementi alluminosi si potrà disporre di due tipi speciali: a presa lenta con ritiro contenuto (inizio presa dopo 15 ore, termine presa dopo altre 15 ore) e a presa rapida (inizio presa dopo 1 ora e termine dopo 2 ore).

Esempio di terminologia del cemento: la sigla CEM II A-L 32,5 R identifica un cemento Portland al calcare con clinker dal 80% al 94% (lettera A) e con calcare dal 6% al 20% (lettera L), classe di resistenza 32,5, con alta resistenza iniziale (lettera R).

Tabella 3.1 Classificazione tipi di cemento con relativa composizione: le percentuali in massa riferiti al nucleo del cemento, escludendo solfato di calcio e additivi (UNI EN 197-1)

Tipo	Denominazione	Sigla	Clinker	Loppa d'alto forno granulare	Microsilice	Pozzolana		Genere volante		Scisto calcinato	Calcare	Costo
						Naturale	Indust.	Silice	Calcio			
						K	S	D	P			
I	Cemento Portland	I	95-100	---	---	---	---	---	---	---	---	0-5
	Cemento Portland alla loppa	II A-S	80-94	6-20	---	---	---	---	---	---	---	0-5
		II B-S	65-79	21-35	---	---	---	---	---	---	---	0-5
	Cemento Portland alla micina	II A-D	90-94	---	6-10	---	---	---	---	---	---	0-5
		II A-P	80-94	---	---	6-20	---	---	---	---	---	0-5

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

	Portland alla pozzolana	II B-D	65-79	---	---	21-35	---	---	---	---	0-5
		II A-n	80-94	---	---	---	6-20	---	---	---	0-5
		II B-n	65-79	---	---	---	21-35	---	---	---	0-5
II	Cemento Portland alle cenere volanti	II A-v	80-94	---	---	---	---	6-20	---	---	0-5
		II B-v	65-79	---	---	---	---	21-35	---	---	0-5
		II A-w	80-94	---	---	---	---	---	6-20	---	0-5
		II B-w	65-79	---	---	---	---	---	21-35	---	0-5
		II B-w	65-79	---	---	---	---	---	21-35	---	0-5

	Cemento Portland allo scisto	II A-T	80-94	---	---	---	---	---	6-20	---	0-5
		II B-T	65-79	---	---	---	---	---	21-35	---	0-5
	Cemento Portland al calcare	II A-L	80-94	---	---	---	---	---	---	6-20	0-5
		II B-L	65-79	---	---	---	---	---	---	21-35	0-5
	Cemento Portland	II A-M	80-94	6-20							

	composito	II B-M	65-79	21-35							
III	Cemento d'altoforno	III A	35-64	36-65	---	---	---	---	---	---	0-5
		III B	20-34	66-80	---	---	---	---	---	---	0-5
		III C	5-19	81-95	---	---	---	---	---	---	0-5
IV	Cemento pozzolanico	IV A	65-89	---	11-35			---	---	---	0-5
		IV B	45-64	---	36-55			---	---	---	0-5
V	Cemento composito	V A	40-64	18-30	---	18-30		---	---	---	0-5
		V B	30-39	31-50	---	31-50		---	---	---	0-5

I costituenti secondari possono essere filler oppure uno o più costituenti principali, salvo che questi non siano inclusi come costituenti principali del cemento

La proporzione di microsilice è limitata al 10%

I diversi tipi di cemento dovranno essere forniti in varie classi di solidificazione, contrassegnate dal colore dei sacchi d'imballaggio o, nel caso in cui si utilizzi cemento sfuso, dal colore della bolla d'accompagnamento che deve essere attaccata al silo. I cementi appartenenti alle classi di resistenza 32,5 42,5 e 52,5 verranno classificati in base alla resistenza iniziale in cementi con resistenza iniziale normale e resistenza più alta (sigla aggiuntiva R). I cementi normali (portland, pozzolanico o d'altoforno) contraddistinti dalla sigla 22,5 potranno essere utilizzati esclusivamente per sbarramenti di ritenuta.

Tabella 3.2 Classificazione tipi di cemento mediante classi di solidità e colorazione di riconoscimento

Classe di solidità titolo	Resistenza alla tensione di compressione				Colorazione di riconoscimento	Colore della scritta	Tempo di inizio presa mm	Espansione mm
	Resistenza iniziale		Solidità normale					
	2 giorni	7 giorni	28 giorni					
32,5	---	≥ 16	≥ 32,5	≤ 52,5	Marrone chiaro	Nero	≥ 60	≥ 10
32,5 R	≥ 10	---						
42,5	≥ 10	---	≥ 42,5	≤ 62,5	Verde	Nero		
42,5 R	≥ 20	---				Rosso		

52,5	≥ 20	---	52,5	---	Rosso	Nero	≥ 425
52,5 R	≥ 30	---				bianco	

Cementi speciali

Sono così definiti quei cementi che presenteranno resistenze fisiche inferiori o requisiti chimici diversi da quelli stabiliti per i cementi normali, differenze dovute a miscele di particolari composti o da elevate temperature di cottura ovvero dall'uso di additivi tipicamente specifici.

1) Cementi bianchi: simili come comportamento agli altri cementi comuni Portland. Dovranno essere ricavati dalla cottura di marne (caolini e calcari bianchi mineralogicamente puri) prive del tutto o con una quantità limitatissima di ossidi di ferro e di manganese; gli eventuali residui dovranno essere eliminati con trattamento fisico-chimico. Il bianco del cemento dovrà essere definito dalle ditte produttrici con tre parametri diversi: brillantezza⁵, lunghezza d'onda dominante⁶ e purezza⁷ inoltre, potrà anche essere definito con l'indice di bianchezza⁸ (contenuto per un cemento industriale tra 70 e 90). Questo tipo di cemento potrà essere utilizzato per opere di finitura quali stucchi ed intonaci, per opere in pietra artificiale è, inoltre, utilizzabile, in piccole quantità negli impasti a base di calce aerea (intonachini, sagramature, copertine creste dei muri ecc.) così da aumentarne la resistenza meccanica ma permettere ugualmente la permeabilità al vapore d'acqua;

2) Cementi colorati: dovranno essere ottenuti dai cementi bianchi miscelati con polvere della stessa finezza, costituita da ossidi, pigmenti minerali⁹, o simili in proporzione mai superiore al 10% così da evitare impedimenti di presa ed eccessivi ritiri.

3) Cementi soprasolfati: cementi di natura siderurgica che dovranno costituirsi di una miscela di loppa granulata d'altoforno in percentuale dell'80%-85% da gesso o anidrite in percentuale del 10% e da clinker di cemento Portland per circa il 5%. Dovranno essere utilizzati per opere marine e strutture in calcestruzzo a contatto con soluzioni acide. Non risulteranno adatti per operazioni di recupero e/o restauro conservativo;

4) Cementi ferrici: dovranno costituirsi di miscele ricche d'ossido di ferro e polvere di allumina, macinando congiuntamente e sottoponendo a cottura mescolanze di calcare, argilla e ceneri di pirite; per questo dovranno contenere più ossido ferrico che allumina, ed essere quasi totalmente privi di alluminato tricalcico. La loro caratteristica preminente, oltre a presentare un buon comportamento con gli aggressori chimici, è quella di avere minor ritiro degli altri cementi ed un più basso sviluppo di calore di idratazione; risulterà adatto per le grandi gettate;

5) Cementi espansivi: dovranno essere ricavati da miscele di cemento Portland ed agenti espansivi intesi a ridurre od eliminare il fenomeno del ritiro. Generalmente, potranno essere distinti in due tipi: a ritiro compensato allorché l'espansione sia simile al ritiro (agente espansivo solfoalluminato di tetracalcio), espansivi auto-compresi quando

l'espansione risulterà superiore al ritiro (agente espansivo ossido di calcio e/o magnesio). Entrambe le tipologie dovranno essere impiegate miscelandole con l'esatto quantitativo d'acqua consigliato dal produttore, gli sfidri, una volta rappresi, dovranno essere trasportati a rifiuto. Affinché l'espansione avvenga correttamente sarà necessario provvedere ad una corretta stagionatura in ambiente idoneo;

6) Cementi a presa rapida o romano: miscele di cemento alluminoso e di cemento Portland (con rapporto in peso fra i due leganti prossimi a uno da impastarsi con acqua), con idonei additivi tali da permettere le seguenti prestazioni: inizio presa entro un minuto dalla messa in opera e termine presa non più di trenta minuti. L'impiego dovrà essere riservato e limitato ad opere aventi carattere di urgenza o di provvisorietà e con scarse esigenze statiche.

4.37.4. Leganti sintetici e resine

Le resine sono polimeri ottenuti partendo da molecole di composti organici semplici. In qualsiasi intervento di manutenzione e restauro sarà fatto divieto utilizzare prodotti di sintesi chimica senza preventive analisi di laboratorio, prove applicative, schede tecniche e garanzie da parte delle ditte produttrici. Su manufatti di particolare valore storico-architettonico nonché archeologico il loro utilizzo sarà vietato, salvo comprovata compatibilità fisica, chimica e meccanica con i materiali direttamente interessati all'intervento o al loro contorno. I polimeri organici possono essere disponibili sotto varie forme:

- leganti sia per incollaggi (adesivi strutturali), stuccature, iniezioni e sigillature di quadri fessurativi, sia sotto forma di resine emulsionabili in acqua per pitture ed intonaci che presentano un basso grado di assorbimento dell'acqua liquida ed una elevata durabilità;
- additivi per malte e pitture al fine di migliorare l'idrorepellenza, la velocità d'indurimento e le caratteristiche fisico-chimiche dell'impasto ovvero della pittura;
- impregnanti consolidanti per materiali lapidei quali pietre naturali, laterizi, stucchi, cls ecc.;
- impregnanti idrorepellenti per materiali lapidei quali pietre naturali, laterizi, stucchi, cls ecc. capaci di costituire una efficace barriera contro l'acqua;
- impregnanti idro ed oleorepellenti per il trattamento di materiali porosi particolarmente esposti agli agenti inquinanti atmosferici.

Le caratteristiche meccaniche, le modalità applicative e gli accorgimenti antinfortunistici dei leganti sintetici sono regolati dalle norme UNICHIM. Mentre le analisi di laboratorio relative alle indagini preliminari per la scelta dei materiali saranno quelle stabilite dalle indicazioni fornite dalle raccomandazioni NorMaL.

La loro applicazione dovrà sempre essere eseguita da personale specializzato nel rispetto della normativa sulla sicurezza degli operatori/applicatori.

Resine acriliche

Prodotti termoplastici (molecole a catena lineare); si otterranno polimerizzando gli acidi acrilico, metacrilico e loro derivati. Questa classe di resine, nella maggior parte dei casi solubili in idonei solventi organici, presenterà buona resistenza all'invecchiamento, alla luce, agli agenti chimici dell'inquinamento, ma dimostrerà scarsa capacità di penetrazione tanto, che potrà risultare difficile raggiungere profondità superiori a 0,5-1 cm (con i solventi alifatici clorurati si potranno ottenere risultati migliori per veicolare la resina più in profondità). Possiedono in genere buona idrorepellenza che tenderà però, a decadere nel tempo; se il contatto con l'acqua si protrarrà per tempi superiori alle 90 ore, tenderanno, inoltre, a dilatarsi. I prodotti acrilici sono, di norma commercializzati solidi in polveri, granuli o scaglie, in emulsione acquosa in soluzione di solventi.

Le resine acriliche come del resto le emulsioni acriliche pure (ovvero al 100%) potranno essere utilizzate in dispersione acquosa (ovvero un miscuglio eterogeneo contenente una percentuale variabile di resina acrilica o di emulsione acrilica pura) sia come legante per pigmenti naturali e/o sintetici in polvere, sia come additivo per malte da sigillatura o iniezione (se non diversamente specificato per un impasto di calce ed inerti in rapporto di 1:3 si aggiungerà 5-10% di emulsione acrilica) conferendo a questi impasti un più veloce indurimento in superficie, un miglioramento delle caratteristiche fisico-chimiche (tenacità, durezza, resistenza nel tempo ed agli agenti chimici, resistenza all'abrasione, alla trazione, alla compressione, alla flessione, all'impatto ed agli effetti del gelo) e un netto aumento di adesività su materiali quali laterizio, legno e cemento.

Resine epossidiche

Prodotti termoidurenti (molecole tridimensionali); si otterranno dalla formazione di catene con due tipi di molecole con una gamma illimitata di variazioni possibili (questa caratteristica fa sì che non esista un solo tipo di resina epossidica, ma svariati formulati epossidici che cambieranno di volta in volta le proprie caratteristiche a seconda, sia del rapporto resina- indurente, sia degli eventuali additivi plastificanti, fluidificanti, acceleranti ecc.); presentano il vantaggio di poliaddizionarsi senza produrre sottoprodotti che porterebbero ad un aumento di volume. Si distinguono dalle resine acriliche per l'elevato potere collante che ne giustifica l'uso come adesivo strutturale; presentano una buona resistenza chimica (soprattutto agli alcali), resistano molto bene all'acqua ed ai solventi organici. I maggiori pregi delle resine epossidiche risiederanno nelle loro elevate proprietà meccaniche (resistenze a compressione, a trazione, a flessione), nell'perfetta adesione al supporto e nel ritiro molto limitato durante l'invecchiamento (meno di 1%); gli svantaggi sono riconducibili alla difficoltà di penetrazione (dovuta all'elevata viscosità), alla bassa resistenza al calore ed ai raggi ultravioletti (con i conseguenti fenomeni d'ingiallimenti e sfarinamento superficiale).

Gli adesivi epossidici (ovvero resine utilizzate come leganti per ricongiungere frammenti distaccati), normalmente utilizzabili saranno liquide con indurente a lenta o a rapida reattività (da utilizzare per consolidamenti o più spesso per intasamento delle fessure o per impernature) o in pasta lavorabili con indurente a lenta o a rapida reattività (per stuccature, ponti di adesione, piccole ricostruzioni e fissaggio perni) in questo secondo caso si provvederà ad intervenire, in fase di formulazione, aggiungendo additivi tissotropizzanti. Di norma questi adesivi saranno totalmente esenti da solventi, non subiranno ritiro durante l'indurimento e grazie alla loro natura tixotropica potranno essere facilmente applicabili anche su superfici verticali in consistenti spessori.

Resine fluorurate

Più precisamente copolimeri fluorurati (ad es., copolimero vinilidene fluoro-esafluoropropene) che presenteranno buone proprietà elastiche e grande stabilità chimica, questi prodotti non polimerizzano dopo la loro messa in opera in quanto già prepolimerizzati, pertanto non subiranno alterazioni nel corso dell'invecchiamento e di conseguenza non varieranno le loro proprietà. Dissolti in solventi organici (di norma acetone o acetato di butile) potranno essere utilizzati come legante per stuccature, sigillature e ripristini da eseguirsi con il materiale originale. La preparazione dell'impasto, se non diversamente specificato, prevedrà l'unione di una parte in peso di resina a 3/4 parti di inerte ricavato, preferibilmente, dalla macinazione della stessa pietra. L'impasto dovrà essere ben mescolato fino ad ottenere la consistenza voluta. Sarà consigliabile non eseguire alcun intervento sulla stuccatura prima di 1 ora dalla stesura della stessa. Queste resine saranno completamente reversibili con il loro solvente.

Resine poliestere

Resine derivate dalla reazione di policondensazione dei glicoli con gli acidi bi-basici insaturi o loro anidridi. Prima dell'indurimento potranno essere impastati con fibre di vetro, o sintetiche così da migliorare la resistenza dei prodotti finali. Come riempitivi possono essere usati polveri di varia granulometria di calcari, gesso, o sabbie. La resistenza a raggi solari e U.V. è abbastanza bassa, specialmente per prodotti reticolari con monomeri aromatici, mentre la resistenza meccanica e le proprietà adesive sono abbastanza buone. La resina potrà presentare un certo ritiro del volume (sino ad 8-10%) che la rende non proprio adatta per riempire le fessure del materiale lapideo, al contrario potranno essere utilizzate come collanti per congiungimenti o il fissaggio di perni, barre filettate, tiranti ecc. anche se sarà necessario evitare che la resina raggiunga la superficie estrema poiché per esposizione alla luce darebbe marcate variazioni di colore. Orientativamente il pot life a 20°C sarà di circa 5-7 minuti e il tempo di fissaggio intorno ai 40-60 minuti.

Le caratteristiche meccaniche, le modalità d'applicazione e gli accorgimenti antinfortunistici sono regolati dalle norme UNI-CHIM.

4.37.5. Materiali inerti per malte, stucchi e conglomerati

L'analisi granulometrica, atta a definire la pezzatura di sabbie, ghiaie e pietrischi dovrà essere eseguita utilizzando i crivelli ed i setacci indicati nelle norme UNI 2332-1 e UNI 2334. Sarà, pertanto, obbligo dell'Appaltatore, mettere a disposizione della D.L. detti crivelli così che possa eseguire il controllo granulometrico. Il diametro massimo dei grani dovrà essere scelto in funzione del tipo di lavorazione da effettuare: malta per intonaco, malta per stuccatura, malta per sagramatura, malta per riprese, impasti per getti, impasti per magroni ecc.

4.37.6. Ghiaia e pietrisco

Le ghiaie saranno costituite da elementi di forma arrotondata di origine naturale, omogenei pulitissimi ed esenti da materie terrose argillose e limacciose e dovranno provenire da rocce compatte (calcaree o silicee), non gessose ad alta resistenza a compressione, dovrà, inoltre, essere ben assortita. Priva di parti friabili ed, eventualmente, lavata con acqua dolce al fine di eliminare materie nocive. I pietrischi (elementi di forma spigolosa di origine naturale o artificiale) oltre ad essere anch'essi scevri da materie terrose, sabbia e materie eterogenee, potranno provenire dalla spezzettatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione (minimo 1200 Kg/cm²), all'urto e all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo. Entrambe le tipologie di inerti dovranno avere dimensioni massime (prescritte dalla D.L.) commisurate alle caratteristiche di utilizzo. Le loro caratteristiche tecniche dovranno essere quelle stabilite dal DM 9 gennaio 1996, allegato 1, punto 2 e dalla norma UNI 8520. In ogni caso le dimensioni massime dovranno essere commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

Nel dettaglio gli elementi costituenti ghiaie e pietrischi dovranno essere di dimensioni tali da:

- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 50 mm se utilizzati per lavori di fondazione o di elevazione, muri di sostegno, rivestimenti di scarpata ecc.
- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 40 mm se utilizzati per volti di getto;
- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 30 mm se utilizzati per cappe di volti, lavori in cemento armato, lavori a parete sottile.

In ogni caso, salvo alcune eccezioni, gli elementi costituenti ghiaie e pietrischi dovranno essere tali da non passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 10 mm.

Tabella 5.1 Classificazione della ghiaia e del pietrisco in base alla loro granulometria

Tipo		Granulometria	Utilizzo
Ciottoli o "pillole di fiume"		80-100	pavimentazioni stradali
GHIAIA rocce	grossa o ghiaione	50-80	riempimenti, vespai, massicciate, sottofondi
	mezzana	20-50	riempimenti, solai, getti
	ghiaietto o "pisello"	10-20	riempimenti, solai, getti

	granello o "risone"	7-10	rinzaffi ad alto spessore, zoccolature, bugnati, pavimentazioni, piccoli getti
PIETRISCO rocce	grosso	40/71	riempimenti, vespai, getti
	ordinario	25/40 15/25	pavimentazioni stradali, getti, riempimenti
	pietriscetto	10/15	pavimentazioni stradali, getti, riempimenti
GRANIGLIA marmo	graniglia grossa	5/20	pavimenti a seminato, a finto mosaico
	graniglia media	2,5/11	pavimenti a seminato, a finto mosaico, battuti
	graniglia minuta	0,5/5	marmette di cemento, pavimenti a seminato, battuti

4.37.7. Sabbie

Le sabbie vive o di cava, di natura silicea, quarzosa, granitica o calcarea ricavate dalla frantumazione di rocce con alta resistenza alla compressione, né gessose, né gelive dovranno essere: ben assortite, costituite da grani resistenti, prive di materie terrose, argillose, limacciose, polverulenti, di detriti organici e sostanze inquinanti; inoltre, avere un contenuto di solfati e di cloruri molto basso. Le sabbie dovranno, altresì essere scricchiolanti alla mano, ed avere una perdita di peso non superiore al 2% se sottoposte alla prova di decantazione in acqua. Sarà assolutamente vietato l'utilizzo di sabbie marine o di cava che presentino apprezzabili tracce di sostanze chimiche attive.

L'appaltatore dovrà mettere a disposizione della direzione lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla citata norma UNI 2332 per il controllo granulometrico. In particolare:

- la sabbia per murature in genere dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2 (UNI 2332-1);
- la sabbia per intonaci, stuccature e murature di paramento od in pietra da taglio dovrà essere costituita da grani passanti attraverso lo staccio 0,5 (UNI 2332-1);
- la sabbia per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto nell'Allegato 1 del DM 3 giugno 1968 e dall'Allegato 1, punto 1.2, del DM 9 gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche". I grani dovranno avere uno spessore compreso tra 0,1 mm e 5,0 mm (UNI 2332) ed essere adeguati alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera.

Le miscele secche di sabbie silicee o di quarzo dovranno, salvo diverse specifiche di progetto, essere costituite da granuli del diametro di circa 0,10-0,30 mm per un 25%, di 0,50-1,00 mm per un 30% e di 1,00-2,00 mm per il restante 45%. La sabbia, all'occorrenza, dovrà essere lavata con acqua dolce, anche più volte, al fine di eliminare qualsiasi sostanza inquinante e nociva. L'accettabilità della sabbia verrà definita con i criteri indicati all'art. 6 del DR 16 novembre 1939, n.

2229, nell'allegato 1 del DM 3 giugno 1968 e nell'allegato 1, punto 2 del DM 27 luglio 1985; la distribuzione granulometrica dovrà essere assortita e comunque adeguata alle condizioni di posa in opera.

Tabella 5.2 Classificazione delle sabbie in base alla loro granulometria

Tipo		Granulometria in	Utilizzo
SABBIA silice, calcare	Grossa o sabbione	2/6	malta da costruzione, arriccio, rinzafo (spessore 2-5 cm), calcestruzzi
	media	1/2	malta da rasatura, arriccio, intonachino, malta da allettamento
	fina	0,5/1	finiture, stuccature, iniezioni di consolidamento
	finissima	0,05-0,5	rifiniture, decorazioni, stuccature, iniezioni di consolidamento

4.37.8. Polveri

Ricavate dalla macinazione meccanica di marmi (carrara, verona, botticino ecc.) e pietre (silice ventilata, silice micronizzata) dovranno possedere grani del diametro di circa 50-80 micron e saranno aggiunte, dove prescritto dal progetto o dalla D.L., alla miscela secca di sabbie in quantitativo, salvo diverse prescrizioni, di circa 10-15% in peso.

La silice micronizzata si presenta come una polvere bianca, amorfa ai raggi X, con grandezza delle particelle primarie di 5-30 nanometri. Le caratteristiche principali sono: effetto addensante, tixotropante, antisedimentante, rinforzante per elastomeri, miglioramento dell'effetto di scorrimento delle poveri ed effetto assorbente.

4.37.9. Pietra macinata

Inerti ottenuti dalla frantumazione naturale di pietra calcarea proveniente direttamente da cave o da materiale di recupero della stessa fabbrica in questo caso, preventivamente alla macinazione, sarà cura dell'appaltatore provvedere ad una accurata pulizia seguita da cicli di lavaggio e asciugatura così da rimuovere eventuali tracce di sostanze inquinanti ed impurità varie. La pietra macinata, se non diversamente specificato, dovrà possedere le seguenti caratteristiche: buona resistenza a compressione; bassa porosità così da garantire un basso coefficiente di imbibizione; assenza di composti idrosolubili (ad es. gesso); assenza di sostanze polverose, argillose o di terreno organico.

Il materiale derivato dalla frantumazione delle pietre proveniente da cave (da utilizzare per intonaci e stuccature) dovrà, necessariamente, essere dapprima accuratamente ventilato ed in seguito lavato più volte con acqua dolce così da asportare la polvere di macinazione che ricoprendo i granuli dell'inerte potrebbe compromettere l'utilizzo. L'inerte macinato sarà, di norma, classificato, in base alla sua granulometria, in:

- fine da 0,3 a 1 mm
- media da 1 a 3 mm
- grossa da 3 a 5 mm
- molto grossa da 5 a 10 mm

Per il controllo granulometrico sarà cura dell'appaltatore fornire alla D.L. i crivelli ed i setacci indicati nelle norme UNI

2332-1 e UNI 2334.

4.37.10. Pozzolana

Le pozzolane (tufo trachitico poco coerente e parzialmente cementato di colore grigiastro, rossastro o bruno) dovranno essere ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti ed essere di grana fine (dimensione massima dei grani della pozzolana e dei materiali a comportamento pozzolanico inferiore ai 5 mm), asciutte ed accuratamente vagliate, con resistenza a pressione su malta normale a 28 gg di 2,4 N/mm², resistenza a trazione su malta normale a 28 gg. di 0,4 N/mm² e residuo insolubile non superiore al 40% ad attacco acido basico. Qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R.D. 16 novembre 1939, n. 2230.

4.37.11. Caolino

Argilla primaria ricca di silicee allumina, di colore bianco deriva dalla caolinizzazione di rocce contenenti feldspati e prive di ferro nel luogo stesso di formazione. Per le sue caratteristiche di pozzolanicità e traspirabilità, potrà essere usato per la produzione di malte ed intonaci a marmorino ma anche per il consolidamento d'intonaci mediante iniezioni in profondità

4.37.12. Argille espanse

Materiali da utilizzare principalmente come inerti per il confezionamento di calcestruzzi alleggeriti; in genere si ottengono tramite cottura di piccoli grumi ottenuti agglomerando l'argilla con poca acqua. Ogni granulo di colore bruno dovrà presentare: forma rotondeggiante (diametro compreso tra gli 8 e i 15 mm), essere scevro da sostanze organiche, polvere od altri elementi estranei, non essere attaccabile da acidi, e conservare le sue qualità in un largo intervallo di temperatura.

Di norma le argille espanse saranno in grado di galleggiare sull'acqua senza assorbirla. Sarà, comunque, possibile utilizzare argille espanse pre-trattate con resine a base siliconica in grado di conferire all'inerte la massima impermeabilità evitando fenomeni di assorbimento di acque anche in minime quantità.

Con appositi procedimenti i granuli potranno anche essere sinterizzati e trasformati in blocchi leggeri (mattoni, mattoni forati) da utilizzare, eventualmente, per pareti isolanti.

Pomice ed altri inerti naturali leggeri

Gli inerti leggeri di pomice dovranno essere formati da granuli leggeri di pomice asciutti e scevri da sostanze organiche, polveri od altri elementi estranei. Dovranno possedere la granulometria prescritta dagli elaborati di progetto. Per quanto riguarda gli aggregati leggeri nel caso di utilizzo per miscele strutturali dovranno necessariamente possedere resistenza meccanica intorno ai valori di 15 N/mm².

4.37.13. Elementi di laterizio e calcestruzzo

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) potranno essere realizzati in laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito, calcestruzzi cellulare; essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (elementi a foratura verticale) oppure in direzione parallela (elementi a foratura orizzontale).

Gli elementi resistenti, quando impiegati nella costruzione di murature portanti, dovranno, necessariamente, rispondere alle prescrizioni contenute nel DM LLPP n. 103 del 20 novembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo de-

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
PROGETTO ESECUTIVO

gli edifici in muratura e per il loro consolidamento” (d’ora in poi DM n. 103/87). Rientreranno in queste prescrizioni anche i mattoni da “paramento” ovverosia, quelli utilizzati per rivestimenti esterni ma che hanno, contemporaneamente una funzione portante.

Nel caso di murature non portanti, le suddette prescrizioni insieme alle norme UNI 8942/1996 “Prodotti di laterizio per murature” potranno costituire un utile riferimento. Le eventuali prove su detti elementi dovranno essere condotte secondo le prescrizioni di cui alla norma UNI 772 “Metodi di prova per elementi di muratura”.

Tabella 6.1 Tipologie degli elementi resistenti artificiali e spessori minimi dei muri (DM 20/11/87)

Tipo di elemento	ϕ	Elementi resistenti in laterizio		Elementi resistenti in calcestruzzo	
		f (cm ²)	Spessore minimo (cm)	f (cm ²)	Nessun limite di spessore
Mattone pieno	$\leq 15\%$	≤ 9	12		
Mattone e blocchi semipieni	15% --- 45%	≤ 12	20	$\leq 0,10 A$ con $A \leq 900$ cm ²	
Mattone e blocchi forati	45% --- 55%	≤ 15	25	$\leq 0,15 A$ con $A > 900$ cm ²	

Mattoni = elementi resistenti artificiali aventi forma parallelepipedica
Blocchi = elementi resistenti artificiali di grande formato con volume maggiore di circa 5500 cm³
A = area lorda della faccia forata delimitata dal suo perimetro F = area complessiva dei fori passanti e profondi non passanti f = area media di un foro (solo per il laterizio)

Saranno considerati **pieni** i mattoni trafilati (tipo A massiccio, tipo B a tre fori), quelli pressati che presentano incavi di limitata profondità destinati ad essere riempiti dal letto di malta, nonché i pressati cellulari (mattoni dotati di fori profondi ma non passanti). Dimensioni UNI 5,5 x 12 x 25 cm e 6 x 12 x 24 cm.

Saranno considerati **semipieni** i laterizi per murature destinati, di norma, ad essere messi in opera con i fori verticali, con apprezzabili caratteristiche di resistenza (foratura pesante). I blocchi semipieni potranno essere prodotti con laterizio “alveolato”, ovverosia dotato di porosità uniforme tale da ridurre il peso a 1600-1400 kg/m³. I laterizi semipieni si distingueranno in: mattone semipieno tipo pesante o leggero (dim. 5,5 x 12 x 25 cm; 6 x 12 x 24 cm; - da paramento - dim. doppio UNI 12 x 12 x 25 cm) blocco forato (dim. 12/15 x 25 x 25 cm; 20 x 20 x 40 cm), e blocco forato ad incastro (dim. 20 x 25 x 30 cm; 20 x 30 x 45 cm; 20 x 30 x 50 cm).

Saranno denominati forati i laterizi per murature destinati di norma ad essere posti in opera con i fori orizzontali; se non diversamente specificato si classificheranno in:

- foratino o “stiaccone” (tre fori dim. 5 x 15 x 30 cm);
- forato comune (sei fori dim. 8 x 12 x 25 cm);

- foratella o tramezza (otto-dieci fori dim. 8/12 x 25 x 25 cm);
- foratone (dodici fori dim. 12 x 24 x 24 cm, 15 x 24 x 30 cm).

A seconda del grado di cottura i laterizi (mattone pieno e semipieno, mezzo mattone, tre quarti, quarto o “bernardino”, mezzolungo o “tozzetto”, mezzana, pianella) potranno essere distinti in:

- a) albasì, poco cotti, porosi, di colore chiaro (rosa o giallo), scarsamente resistenti, di norma non adatti come materiale per funzioni strutturali;
- b) mezzanelli dolci, più rossi dei precedenti, ma con resistenza ancora piuttosto bassa;
- c) mezzanelli forti, di colore rosso vivo, poco porosi, con resistenza a compressione, nel caso di mattoni pieni, comprese tra 25 e 40 MPa;

d) ferrioli, troppo cotti, di colore rosso scuro (tendente al bruno), poco porosi in superficie, poco aderenti alle malte.

Il colore, oltre che dalla temperatura di cottura e dalla durata di tale trattamento, dipenderà anche dal tenore degli ossidi di ferro, dei silicati e del calcare presente nella miscela argillosa, e potrà variare dal giallo al rosso, più o meno cupo.

Prodotti comuni: i mattoni pieni per uso corrente dovranno essere a forma di parallelepipedo regolare, di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante, avere una colorazione il più uniforme possibile nonché presentare, sia all’asciutto che dopo la prolungata immersione nell’acqua, una resistenza alla compressione non inferiore a quella indicata dalla norma UNI vigente.

Per i mattoni pieni e i mattoni e blocchi semipieni per uso corrente ai fini dell’accettazione di un elemento saranno ammesse:

- 1 fessura interna nella direzione dei fori interessante tutta la dimensione dell’elemento per elementi con una sezione fino a 700 cm²;
- 2 fessure per sezioni maggiori di 700 cm²;
- 4 fessure nella direzione dei fori sulle pareti esterne, non maggiori del 200% della dimensione dell’elemento misurata secondo la direzione della fessura stessa;
- 2 fessure ortogonali alla direzione dei fori sulle pareti e sulle facce esterne, non maggiori del 10% della dimensione dell’elemento misurata secondo la direzione della fessura stessa (due fessure concorrenti in uno spigolo sono da considerarsi una fessura sola).

In ogni caso il numero totale delle fessure ammesse sulla superficie esterna complessiva dell’elemento non deve superare il valore 4 non saranno da considerarsi nel computo lesioni aventi una estensione $\leq 5\%$ della lunghezza dell’elemento, misurata secondo la direzione della lesione stessa.

Per ciascun elemento non sarà tollerata, sulla sua superficie, nessuna protuberanza o scagliatura di diametro medio $>$ di 30 mm; protuberanze e scagliature di diametro minore non dovranno essere sistematiche. La quantità di elementi non conformi, ammessa complessivamente nel campione, per fessure, scagliature e protuberanze dovrà risultare \leq a 21. **Prodotti**

faccia a vista e da rivestimento: le liste in laterizio per rivestimenti murari a colorazione naturale o colorate con componenti inorganici, potranno presentare nel retro, tipi di riquadri in grado di migliorare l’aderenza con le malte o, essere foggiate con incastro a coda di rondine. Il loro potere di imbibizione non dovrà superare il 10% in peso di acqua assorbita ed il loro contenuto di Sali solubili non dovrà essere superiore a 0,05% o a 0,03%, a seconda dei tipi. Nel caso in cui il colore superficiale dell’elemento risultasse diverso da quello del supporto interno non sarà ammessa alcuna mancanza di rivestimento sulla superficie destinata a restare a visita che renda visibile il corpo ceramico di base.

Per quanto concerne le facce non destinate a rimanere a vista resteranno validi i requisiti enunciati per i prodotti comuni; diversamente, se destinate a restare a vista, i difetti superficiali (lunghezza, fessure, dimensioni scagliature e scheggiature) dovranno avere dimensioni tali da non eccedere i limiti riportati in tabella

Tabella 6.2 (UNI 8942/86)

Tipo	Facce in vista (ammessa una sola imperfezione per dm2 di superficie)	Spigoli
Liscio	5 mm	6 mm
Rigato, sabbato ecc.	10 mm	12 mm

La resistenza meccanica degli elementi dovrà essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel DM n. 103/87 in caso di muratura portante e con quelle previste dalla norma UNI 8942 se si tratta di semplice rivestimento.

La fornitura dovrà essere accompagnata da dichiarazione del produttore che attesta la conformità dei mattoni e della stessa fornitura ai limiti di accettazione della norma UNI 8942 (semplice rivestimento) e DM n. 103/87 (in caso di muratura portante). Sarà, in ogni caso, facoltà del Direttore dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano realmente le caratteristiche dichiarate dal produttore.

4.37.14. Materiali ferrosi e metalli vari

Materiali ferrosi

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciature, paglie o da qualsiasi altro difetto prescritto di fusione, laminazione trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal citato DM 30 maggio 1974 ed alle norme UNI vigenti nonché presentare, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

1) *Ferro*: il ferro comune di colore grigio con lucentezza metallica dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte, e senza altre soluzioni di continuità.

2) *Acciaio trafilato o laminato*: tale acciaio, che potrà essere del tipo I (ossia extradolce e dolce il cosiddetto ferro omogeneo, con contenuto di carbonio inferiore a 0,1% per il primo e compreso tra 0,1% e 0,2 % per il secondo; gli acciai saranno indicati con i simboli Fe 33 C10 o C16, e Fe 37 C20), o del tipo II (ossia semiduro e duro compresi tra il Fe 52 e il Fe 65 con contenuto di carbonio compreso tra 0,3% e 0,65%), dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità. In particolare, per la prima varietà, saranno richiesti perfetta malleabilità e lavorabilità a

freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alte razioni. Esso dovrà, inoltre, essere saldabile e non suscettibile di prendere la temperatura; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare. Rientreranno in questa categoria le piastre, le lamiere (sia lisce sia ondulate, sagomate ovvero grecate o microdogate), le staffe e le cravatte per il consolidamento delle travi in legno, i fogli ed i nastri di vari spessori e dimensioni.

3) *Acciaio profilato per strutture di armatura*: rientreranno in questa categoria sia i prodotti ottenuti per estrusione i cosiddetti "profilati" a sezione più o meno complessa secondo le indicazioni di progetto (a "T" UNI 5681, a "doppio T o IPE" UNI 5398; ad "H o HE" UNI 5397; ad "L"; ad "U" ecc.) sia quelli a sezione regolare detti anche barre, "tondini" o "fili" se trafilati più sotti-

li. I tondini di acciaio per l'armatura del calcestruzzo siano essi lisci (Fe B32 k) o ad aderenza migliorata (Fe B38 k o Fe B44 k) dovranno rispondere alle prescrizioni contenute nel DM del 9 gennaio 1996 "Norme tecniche per il collaudo e l'esecuzione delle strutture delle opere di c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche" attuativo della legge n. 1086 del 5 novembre 1971 e relative circolari esplicative, nonché alle norme UNI vigenti. In linea generale il materiale dovrà essere privo di difetti ed inquinamenti che ne pregiudichino l'impiego o l'aderenza ai conglomerati. È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Tabella 7.1 Caratteristiche meccaniche minime per barre nervate e per reti di acciaio elettrosaldate (DM 9/01/96)

Tipo di acciaio	Fe B38 k	Fe B44 k
Diametro	5 ÷ 30 mm	5 ÷ 26 mm
Tensione caratteristica di snervamento f_{vk} N/mm ²	≥ 375	≥ 375
Tensione caratteristica di rottura f_{tk} N/mm ²	≥ 450	≥ 540
Allungamento A5 %	≥ 14	≥ 12
Fino a 12 mm piegamento a 180° su mandrino avente diametro	3Φ	4Φ
Oltre 12 mm fino ai 18 mm	6Φ	8Φ
Oltre 18 mm fino a 25 mm piega e raddrizzamento su mandrino	8Φ	10Φ
Oltre 25 mm fino a 30 mm	10Φ	12Φ

4) Reti in acciaio elettrosaldato: le reti di tipo "normale" avranno diametri compresi tra i 4 mm e i 12 mm, potranno su richiesta essere zincate in opera; quelle di tipo inossidabile dovranno essere ricoperte da più strati di zinco (circa 250 g/m²) perfettamente aderente alla rete. Tutte le reti utilizzate in strutture di cemento armato dovranno avere le caratteristiche richieste dal DM 27 luglio 1985 e dal DM 09 gennaio 96 nonché delle norme UNI vigenti (UNI 8926-27 e UNI ISO 10287).

Tabella 7.2 Caratteristiche meccaniche per reti di acciaio elettrosaldate (D.M. 9/01/96)

Tensione caratteristica di snervamento f_{vk} ovvero $f_{(0,2)k}$ N/mm ²	≥ 390
Tensione caratteristica di rottura f_{tk} N/mm ²	≥ 440
Rapporto dei diametri dei fili dell'ordito Φ min/ Φ max	≥ 0,60
Allungamento A_{10} %	≥ 8
Rapporto f_{tk}/f_{vk}	≥ 1,10

5) Acciai inossidabili austenitici (UNI 3158-3159; 3161): dovranno corrispondere per analisi chimica alle norme AISI (American Iron Steel Institute) 304 e 316 (cioè ai rispettivi tipi UNI X5 Cr-Ni 1810 e X5 Cr-Ni-Mo 1712), e AISI 304L e 316L (rispettivi tipi UNI X2 Cr-Ni 1811 e X2 Cr-Ni-Mo 1712), aventi composizione chimiche sostanzialmente uguali alle precedenti a parte per la percentuale di carbonio sensibilmente inferiore che permetterà di migliorare ulteriormente le rispettive caratteristiche di resistenza alla corrosione a fronte, però, di una leggera diminuzione delle caratteristiche di resistenza meccanica (il carico unitario di snervamento R_s scende da 250 MPa a 220 MPa per il tipo 304 e da 260 MPa a 240 MPa per il tipo 316). Nell'acciaio AISI 316 l'utilizzo di molibdeno permetterà di migliorare sensibilmente le caratteristiche alla corrosione in particolare di quella per violatura (il PRE cioè l'indice di resistenza alla violatura Pitting Resistance Equivalent del tipo 316 è pari a 23-29 contro il 17-22 di tipo 304). Il tipo di acciaio a cui si farà riferimento per le caratteristiche meccaniche è il Fe B 44 k. Le modalità di prelievo e le unità di collaudo di tale acciaio seguiranno le medesime prescrizioni previste per gli acciai comuni per armature in c.a. Il peso dell'acciaio inox ad aderenza migliorata ad elevato limite elastico (low carbon) ver-

rà determinato moltiplicando lo sviluppo lineare dell'elemento per il peso unitario del tondino di sezione nominale corrispondente determinato in base al peso specifico di 7,95 kg/dm² per il tipo AISI 304L e di 8,00 kg/dm² per il tipo AISI 316L.

Tabella 7.3 Caratteristiche fisico-meccaniche degli acciai inossidabili

Materiale	Indice resistenza	Conducibilità termica	Modulo elastico GPa	Carico di snervamento kg/mm ²	Allungam. minimo %	Strizione minima %
AISI 304	17-22	15	200	25	55	65
						~Pag. 88~
AISI 304L	18-21	15	200	22	55	70
AISI 316	23-29	15	193	26	55	70
AISI 316L	23-29	15	193	24	55	70
AISI 430	16-18	26	203	50	18	50

6) Acciaio fuso in getti: l'acciaio fuso in getti per cuscinetti, cerniere, rulli o per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

7) Ghisa: (UNI 5330) la ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di fattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. Dovrà essere assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose. Le caratteristiche dovranno adempiere i parametri elencati in tabella

Tabella 7.4 Proprietà meccaniche delle ghise

Tipo	Carico a rottura (minimo) MPa	Allungamento a rottura (minimo) %	Numero durezza Brinell	Resilienza Charpy KJ/m ²	Modulo Elastico MPa
Ghisa grigia ordinaria UNI G 15	147	1	150	40	84000

8) Titanio: il titanio e le sue leghe dovranno rispondere, per le loro caratteristiche, alle normative di riferimento del paese di produzione (UNI 10258). Questo specifico metallo dovrà possedere le seguenti caratteristiche: elevata leggerezza, elevata resistenza meccanica in relazione ad una bassa densità, elevata resistenza alla corrosione, basso coefficiente di dilatazione termica e basso coefficiente di conducibilità termica. Grazie al suo modulo elastico (pari a circa 100 GPa ovvero quasi la metà degli acciai inossidabili) risulterà un metallo facilmente abbinabile ai materiali lapidei, ceramici o, in ogni caso da costruzione. Con un peso specifico di circa 4,5 g/cm³ ed un carico di rottura simile a quello degli acciai il titanio, con le sue leghe fornisce tra i migliori rapporti resistenza meccanica/peso. La norma ASTM B625 identifica in ordine crescente le caratteristiche in classi da 1 a 4, il più usato è il 2, mentre la lega più utilizzata sarà la Ti-6Al-4V contenente il 6% di alluminio, il 4% di vanadio ed il 90% di titanio.

Tabella 7.5 Caratteristiche fisico-meccaniche del titanio e della lega Ti-6Al-4V

Materiale	Densità g/cm ³	Punto di fusione °C	Coeff. dilataz. Termica	Modulo elastico GPa	Carico di rottura kg/cm ²	Carico di snervamento kg/cm ²	Allungamento %
Titanio	4,5	1668	8,4 x 10	106	3400	2800	20
Ti-6Al-4V	4,4	1650	8,6 x 10	120	900	8300	---

4.37.15. Metalli vari

Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame, il bronzo, l'ottone, l'alluminio, l'alluminio anodizzato, e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni dovranno essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui saranno destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza ovvero la durata.

4.37.16. Materiali per pavimentazione e rivestimenti

generalità

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli che potranno essere utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione. Per la realizzazione di integrazioni parziali o totali del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo specifico inerente l'esecuzione delle pavimentazioni.

I prodotti verranno di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, potrà procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Tutti i prodotti dovranno essere contenuti in appositi imballi ed accompagnati da schede informative. I manufatti, prima della posa, andranno attentamente controllati avendo l'accortezza di mischiare i materiali contenuti in più imballi o appartenenti a lotti diversi.

Prodotti di legno

Tavolette, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti ecc. in legno di acero, afrormosia, ciliegio, doussiè, faggio, iroko, jatobà, rovere, sucupira, teak, ulivo ecc. si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica (UNI 4373-76). Se non diversamente specificato gli elementi sopraindicati dovranno presentare le seguenti dimensioni:

- tavolette (lamarquet) larghezza 40-60 mm, spessore 9-11 mm, lunghezza 220-320 mm nelle seguenti essenze
- listoncini larghezza 60-80 mm, spessore 14-17 mm, lunghezza 350-500 mm nelle seguenti essenze
- listoni larghezza 70-120 mm, spessore 22 mm, lunghezza 500-1000 mm, lavorati a maschio e femmina per incastro, nelle seguenti essenze
- quadretti di legno a lamelle larghezza 20-40 mm, spessore 8 mm, dimensioni 120 x 120/160 x 160 mm, nelle seguenti essenze

I prodotti di cui sopra dovranno rispondere a quanto segue:

- a) essere composti da legni stagionati ed essiccati di essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto;
- b) saranno ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:

b1) qualità I: piccoli nodi sani con diametro minore di 2 mm se del colore della specie (minore di 1 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 10% degli elementi del lotto; imperfezioni di lavorazione con profondità minore di 1 mm e purché presenti su meno del 10% degli elementi;

b2) qualità II:

- piccoli nodi sani con diametro minore di 5 mm se del colore della specie (minore di 2 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 20% degli elementi del lotto;
- imperfezioni di lavorazione come per la classe I;
- piccole fenditure;
- alborno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;

b3) qualità III: esenti da difetti che potrebbero comprometterne l'impiego (in caso di dubbio varranno le prove di resistenza meccanica). Alborno senza limitazioni, ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;

c) avere contenuto di umidità tra il 10 ed il 15%;

d) tolleranze sulle dimensioni e finitura:

d1) listoni: 1 mm sullo spessore; 2 mm sulla larghezza; 5 mm sulla lunghezza;

d2) tavolette: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;

d3) mosaico, quadrotti ecc.: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;

d4) le facce a vista ed i fianchi da accertare saranno lisci;

e) resistenza meccanica a flessione minima (misurata secondo la norma UNI EN 1533); f) resistenza alla penetrazione minima (misurata secondo la norma UNI EN 1534); g) stabilità dimensionale (misurata secondo la norma UNI EN 1910);

h) elasticità e resistenza all'usura per abrasione (misurata secondo la norma UNI EN 13696);

i) resistenza agli agenti chimici (misurata secondo la norma UNI EN 13442);

I prodotti dovranno essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Nell'imballo un foglio informativo dovrà indicare, oltre al nome del fornitore e contenuto, l'essenza legnosa nonché le caratteristiche di cui sopra.

Prodotti di pietre naturali o ricostruite

I prodotti che rientrano in questa categoria si intendono definiti come segue:

a) elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiali lapideo (senza aggiunta di leganti);

b) elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;

c) elemento lapideo agglomerato ad alta concentrazione di agglomerati: elemento il cui volume massimo del legante risulterà minore del 21% nel caso di lapidei agglomerati con aggregati di dimensione massima fino a 0,8 mm, e minore del 16%, nel caso di lapidei agglomerati con aggregati di dimensione massima maggiore;

d) blocco informe: blocco la cui conformazione non risulterà ridotta ad una forma geometrica regolare;

e) blocco squadrato: blocco la cui conformazione risulterà ridotta ad una forma geometrica regolare tendenzialmente parallelepipedica, destinata a successivo taglio e segazione in lastre;

f) lastra: elemento semilavorato avente una dimensione (lo spessore) notevolmente minore delle altre due (la lunghezza e la larghezza), determinato da due facce principali nominalmente parallele. In riferimento allo spessore si distinguerà in: sottile (spesso-

re minore a 20 mm) o spessa (spessore maggiore di 80 mm); mentre, in riferimento agli strati di finitura superficiale si distinguerà in:

- lastra a piano sega ovvero lastra la cui faccia a vista non avrà subito una lavorazione di rifinitura successiva alla segazione (ad es., lucidatura o bocciardatura);
- lastra a paramento lavorato ovvero lastra la cui faccia a vista avrà subito una lavorazione di rifinitura successiva alla segazione;
- lastra a spacco ovvero lastra con facce nello stato di finitura che si presenterà dopo l'operazione di spacco;
- lastre ovvero lastre con facce a piano naturale di cava

A riguardo della conformazione planimetrica delle facce le lastre potranno distinguersi in:

- lastre da telaio ovvero con bordi laterali irregolari aventi conformazione planimetrica assimilabile ad un rettangolo;
- lastre informi ovvero con contorno irregolare, con facce indifferentemente lavorate.

g) lastra rifilata: (definita anche marmetta) elemento lastriforme tagliato nella conformazione e nelle misure richieste per la posa in opera; a richiesta potrà essere calibrata (lavorata meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate). Le suddette lastre potranno essere a misura fissa, a misura fissa di serie, a misura fissa a casellario o a correre (cioè di larghezza fissata e lunghezza non definita, variabile entro limiti stabiliti);

h) massello: elemento semilavorato non lastriforme di conformazione parallelepipedica. Il massello si potrà distinguere in: massello a spacco (avente cioè le facce ricavate con spacco cava); massello rifilato (con le facce ricavate con lavorazione meccanica); massello a correre (avente larghezza e spessore fissate e lunghezza non definita variabile entro limiti stabiliti).

i) Cubetto: elemento semilavorato di forma pressoché cubica ottenuto, per spaccatura meccanica il cui spigolo è variabile a seconda del tipo classificato. Tali materiali verranno distinti, a seconda della lunghezza in centimetri di detto spigolo nei seguenti assortimenti: 4/6, 6/8, 8/10, 10/12, 12/14 e 14/18; la tolleranza dovrà essere non superiore a 1 cm. i vari spigoli del

cubetto non dovranno essere necessariamente uguali e le facce spaccate non saranno necessariamente ortogonali tra loro. La superficie del cubetto dovrà essere a piano naturale di cava e non dovrà presentare eccessive ruvidità. Le quattro facce laterali saranno ricavate a spacco e non segate, si presenteranno, pertanto, con superficie più ruvida ed in leggera sottosquadro. I cubetti devono essere costituiti da porfidi, graniti basalti o da altre rocce particolarmente dure e tenaci, preferibilmente a grana non troppo fine. Ogni assortimento dovrà comprendere cubetti di varie dimensioni entro i limiti che definiscono l'assortimento stesso con la tolleranza prevista. I cubetti dovranno rispondere alle norme prescritte dalla Circolare Ministeriale LL.PP. 13 gennaio 1955, n. 98.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture ecc., si rimanda alla norma UNI 9379 e UNI 10330.

I prodotti sopra descritti dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo 9 "pietre naturali o ricostruite" del presente capo. In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intenderà che le lastre grezze conterranno la dimensione nominale; le lastre finite, marmette ecc. avranno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte).

Le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno, qualora non diversamente specificato, rispondere al RD del 16 novembre 1939, nn. 2234 e 2232 e alle norme CNR-UNI vigenti.

Le forniture dovranno essere fatte su pallets ed i prodotti, dovranno essere opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze estranee. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

4.37.17. Colori e vernici

Generalità

Dovrà essere fatto obbligo all'appaltatore di utilizzare colori e vernici di recente produzione, che non presentino fenomeni di sedimentazione o di addensamento, gelatinizzazioni o di qualsiasi altro difetto. Dovranno essere forniti in cantiere in recipienti sigillati recanti l'indicazione della ditta produttrice, il tipo, la qualità, le modalità d'uso e di conservazione del prodotto nonché la data di scadenza. L'appaltatore dovrà aprire i contenitori solo al momento dell'utilizzo ed in presenza della D.L. che avrà l'obbligo di controllarne il contenuto. La stessa D.L. potrà procedere anche a lavori iniziati a ulteriori controlli (anche parziali) su campioni della fornitura. I prodotti, se non diversamente richiesto da indicazioni di progetto e/o prescrizioni della D.L., dovranno essere pronti all'uso (ad eccezione delle eventuali diluizioni previste dalle ditte produttrici seguendo i rapporti indicati o le specifiche prescrizioni della D.L.); dovranno assolvere le funzioni di protezione e/o decorazione, conferire alle superfici l'aspetto previsto dal progetto e mantenere tali proprietà nel tempo.

Per quanto riguarda i prodotti per la tinteggiatura di strutture murarie saranno da utilizzarsi esclusivamente, se non diversamente specificato, prodotti non pellicolanti secondo le definizioni delle norme UNI nn. 8752-8758.

Secondo la norma UNI/EDL 8752 si intendono con i termini:

- pittura: rivestimento riportato filmogeno avente potere coprente dotato di proprietà protettive e decorative ed eventualmente di proprietà tecniche particolari;
- tinta rivestimento riportato non filmogeno avente potere coprente dotato di proprietà decorative e non necessariamente di proprietà protettive o proprietà tecniche particolari;
- vernice: rivestimento riportato filmogeno trasparente, incolore o colorato. Tutti i prodotti dovranno essere conformi alle norme UNI e UNICHIM vigenti.

In ogni caso i prodotti da utilizzarsi dovranno avere ottima penetrabilità e compatibilità con il supporto, così da garantire una buona traspirabilità. Tali caratteristiche dovranno risultare prevalenti rispetto alla durabilità dei cromatismi.

Nel caso in cui si proceda alla tinteggiatura e/o verniciatura di fabbriche, ovvero manufatti di dichiarato interesse storico, artistico, archeologico, o documentario posti sotto tutela, o su manufatti soggetti ad interventi di conservazione e restauro, sarà obbligo procedere dietro specifica autorizzazione della D.L. e degli organi competenti. In questi casi dovrà essere assolutamente vietato utilizzare prodotti a base di resine sintetiche senza una specifica autorizzazione della D.L., ovvero degli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento.

Per i prodotti di comune impiego dovranno essere osservate, salvo diverse precisazioni, le seguenti prescrizioni:

- a) olio di lino cotto: l'olio di lino cotto dovrà essere ben depurato, presentare un colore bruno rossastro perfettamente limpido, un odore forte ed amarissimo al gusto, essere scevro da adulterazioni con olio minerale, olio di pesce ecc. Non dovrà lasciare alcun deposito né essere rancido, e disteso sopra una lastra di vetro o di metallo dovrà essiccare completamente nell'intervallo di 24 ore. L'acidità massima ammessa dovrà essere in misura del 7%, impurità non superiore al 1% ed alla temperatura di 15°C presenterà una densità compresa fra 0,91 e 0,93;
- b) acquaragia (senza essenza di trementina): solvente apolare usato come diluente di altri solventi o di vernici, o come solvente per resine sintetiche. Dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e molto volatile. La sua densità a 15°C dovrà essere di 0,87. È consigliabile il suo uso in ambiente aerato;

- c) bianco di zinco: il bianco di zinco dovrà presentarsi come polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco, non dovrà contenere più del 4% di sali di piombo allo stato di solfato, né più del 1% di altre impurità; l'umidità non dovrà superare il 3%. Dovrà essere utilizzato principalmente nella preparazione di prodotti vernicianti per interni;
- d) bianco di titanio: biossido di titanio dovrà presentare un ottimo potere coprente e opacizzante, normalmente presente nella quasi totalità dei prodotti vernicianti in tinta bianca;
- e) latte di calce: il latte di calce dovrà essere ricavato dal filtraggio di una soluzione particolarmente acquosa ottenuta stemperando accuratamente grassello di calce fino ad ottenere una miscela liquida e biancastra. Vi si potrà aggiungere la quantità di nero fumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra. Per tinteggi, scialbatura o velature su murature di particolare valore storico-artistico dovrà essere vietato ricavare il latte di calce stemperando calce idrata in polvere.

Pigmenti

Potranno essere definiti pigmenti i materiali (di granulometria molto fine dell'ordine di millesimi di millimetro) che, già colorati di per sé, risulteranno in grado di colorarne altri, se applicati sopra, inglobati o meno in apposite matrici. La natura chimica determinerà le caratteristiche proprie del pigmento; il potere colorante dovrà essere in relazione alla capacità maggiore o minore di un pigmento di conferire colore, mentre il potere coprente dovrà essere in relazione alla capacità di un pigmento di celare il supporto sottostante e dipenderà dalle caratteristiche stesse del pigmento. I pigmenti potranno essere di struttura chimica organica od inorganica (cioè minerale) e di origine naturale o artificiale. Per le superfici architettoniche risulteranno particolarmente adatti i pigmenti inorganici in quanto stabili al contatto con la calce presente nella tinta o nel supporto. I Pigmenti di origine inorganica dovranno essere costituiti in prevalenza da composti dei metalli (ferro, manganese, rame, piombo, cromo ecc.); risulteranno più resistenti agli agenti atmosferici, più coprenti e più economici di quelli organici ma dotati di un minore potere colorante.

a) Ossidi di ferro: pigmenti puri ottenuti, attualmente, per via sintetica, stabili alla luce, agli agenti atmosferici, agli acidi, agli alcali alla calce e al cemento. I più comuni sono: ossido di ferro giallo, ossido di ferro rosso, ossido di ferro nero e ossido di ferro bruno. Tali ossidi risulteranno particolarmente indicati per la preparazione di tinte per calce e cemento, per la colorazione in pasta di cementi, calcestruzzi, malte per intonaci e stucchi, per la colorazione di granulati per tegole, asfalti e bitumi. Al fine di ottenere una buona dispersione, salvo diverse specifiche di progetto, l'ossido e gli altri materiali dovranno essere miscelati a secco, aggiungendo solo in seguito la quantità di acqua richiesta. Le percentuali d'uso potranno variare secondo l'intensità di tinta che si vorrà ottenere e al potere coprente di materiale in cui verranno miscelati, in ogni caso, salvo diverse specifiche, la percentuale non dovrà mai essere superiore al 10% in peso sulla massa.

b) Terre naturali: pigmenti che si rintracciano in natura con qualità specifiche di terrosità e finezza tali da essere impiegati come sostanze coloranti. Le terre coloranti dovranno contenere ossidi minerali di origine naturale, in mescolanze e percentuali variabili a seconda dei tipi (mediamente 20-40%, non saranno, in ogni caso, utilizzabili i depositi minerali che contengano ossidi in percentuale inferiore al 10%); le terre dovranno comporsi di un composto del ferro, un ossido, un idrossido, un silicato idrato. Le uniche terre che non sono a base di ferro sono le terre nere. La lavorazione delle terre coloranti, dopo che sono state estratte e asciugate si diversificherà a seconda della specifica tipologia; alcune verranno sbriciolate grossolanamente, separate dall'impurità e poi nuovamente macinate più o meno finemente (terre naturali) altre invece, cotte a temperature intorno ai 200-400°C (terre bruciate): in questo modo si produrranno profonde alterazioni mineralogiche che daranno vita a differenti tonalità di colore. Le terre più comuni sono: terre gialle: idrossidi di ferro associati ad argille, il contenuto di minerali di ferro potrà variare tra il 15-20% e il 60-70%. Terre rosse il cui colore è imputabile alla presenza d'ossido

rosso associato ad argille e silicati amorfi; la terra rossa si può, anche, ottenere dalla calcinazione a basse temperature (200-400°C) di terre gialle. Il colore delle terre d'ombra è dovuto, invece, alla presenza di ossidi di manganese e di ferro dispersi su base argillosa; per calcinazione si potranno ottenere tonalità più scure. Caratteristiche chimico-fisiche medie delle terre coloranti: peso specifico assoluto 4-5 gr/ml; massa volumica apparente 400-800 gr/lt; pH 3,5-6; ottima stabilità chimica alla luce, alla calce, all'umidità; insolubili sia in acqua sia in solventi inorganici.

Tabella 11.1 Pigmenti più utilizzati

Colore	Tipo di pigmento
Bianco	Latte di calce, Bianco San Giovanni, Bianco Spagna, Bianco Meudon, Bianco Zinco
Nero	Terra Nera Venezia, Nero Vite, Nero Manganese, Nero Roma
Bruno	Terra d'Ombra Naturale e Bruciata, Terra Colonia, Ocra Avana, Terra di Cipro
Giallo	Terre Gialle e Ocre Gialle, Terra Siena Naturale, Ocra Gialla
Rosso	Terra Rossa, Terra Siena Bruciata, Ocra Rossa, Cinabro Naturale, Rosso Ercolano
Verde	Terra Verde Nicosia, Verde Brentonico, Ossido di Cromo, Verde Cobalto
Azzurro	Azzurro di Cobalto, Blu Oltremare

4.37.18. Tinte

Tinte alla calce

Dovranno costituirsi di un'emulsione di calce idrata in fiore o di grassello di calce in cui verranno stemperati pigmenti inorganici naturali a base di terre coloranti, carbonati ed ossidi di ferro l'indurimento e la stabilizzazione della tinta avverrà mediante reazione con anidride carbonica dell'aria che produrrà, con la simultanea cessione di acqua, un calcare similmente a quanto avviene per gli intonaci di calce area. Per ottenere un'omogenea dispersione dei colori i pigmenti (precedentemente calibrati sulla tinta voluta) dovranno essere prima miscelati a secco e poi, preventivamente, messi in bagno in una quantità d'acqua pari a circa il doppio del loro volume, lasciandoli riposare per ore. I pigmenti, prima di aggiungerli al latte di calce dovranno obbligatoriamente essere passati attraverso un setaccio, in modo da eliminare eventuali grumi. L'aderenza alle malte potrà essere migliorata con additivi quali colle artificiali, animali e vegetali o con limitate quantità di resina acrilica in emulsione acquosa (massimo 5-10%). I suddetti additivi, ovvieranno a difetti come il dilavamento e lo spolverio, aumentando la durata e la resistenza della calce in presenza di inquinamento atmosferico. Le tinte alla calce potranno essere applicate anche su pareti intonacate di fresco; in questo caso come pigmenti dovranno essere utilizzate terre naturali passate al setaccio. Per interventi conservativi si potrà ricorrere a velature di tinte a calce fortemente stemperate in acqua in modo da affievolire il potere coprente, rendendo la tinta trasparente.

Tinte ai silicati

Dovranno costituirsi di un legante a base di silicato di potassio, di un silicato di sodio o da una miscela di entrambi gli elementi e da pigmenti esclusivamente inorganici (per lo più ossidi di ferro) trattati in maniera da essere stabili all'acidità ambientale. La tinta ai silicati potrà essere stesa, in linea generale, su qualunque tipo di supporto (escluso il gesso in ogni sua forma, intonaco, cartongesso ecc.), purché questo si presenti asciutto e accuratamente spolverato e a patto che si dispongano, a seconda della natura e dello stato di conservazione dello stesso, differenti ed idonei trattamenti preliminari. Per ovviare ai problemi di applica-

zione legati ai sistemi di coloritura ai silicati non stabilizzati sarà consigliabile l'utilizzo di tinte costituite da silicato di potassio in soluzione stabilizzata ed idrofobizzata. Queste tinte si differenzieranno da quelle tradizionali in quanto conterranno, oltre all'agente silicato di potassio legante, una dispersione sintetica resistente agli alcali, cariche, additivi reologici e antibiodeteriogeni; la quantità totale di sostanze organiche potrà raggiungere al massimo il 5 % del peso, con riferimento al peso totale del prodotto finito. La dispersione sintetica contenuta in queste tinte organosilicatiche non darà vita a pellicola e perciò non sarà considerata agente legante. La dispersione sintetica avrà soltanto una funzione reologica e protettiva subito dopo l'applicazione della tinta fino a che la "silicificazione" non progredisce in modo sufficiente. Sovente in questa seconda tipologia di tinta ai silicati non si fa uso di pigmenti bianchi (con elevato potere coprente) di conseguenza risultando semitrasparenti potranno rilevarsi valide alternative alla tinta alla calce specialmente in ambienti esterni particolarmente aggressivi sia dal punto di vista climatico che atmosferico.

Nel caso in cui non si aggiungano i pigmenti queste miscele acquose (massima diluizione 50%) di silicati di potassio in soluzione stabilizzati ed idrofobizzati potranno rilevarsi buoni prodotti impregnanti con funzioni di consolidamento e protezione specialmente per intonaci e laterizi. Di norma il tempo di essiccamento superficiale o al tatto (a +20°C e 65% di UR) sarà di circa 2 ore, mentre ne occorreranno 24 per l'essiccamento in profondità.

Il legame chimico che si istituirà tra tinta ed intonaco sottostante è stabile, la tintura non risulterà soggetta a degradi di sfogliamento anzi, agirà da consolidamento del supporto. Le caratteristiche che dovranno possedere tali tinte saranno:

- ottima adesione al supporto;
- buona permeabilità al vapore;
- resistenza all'acqua;
- resistenza ai raggi ultravioletti;
- resistenza alle muffe;
- invecchieranno per progressiva erosione e dilavamento superficiale.

Le suddette tinte dovranno essere applicate a temperatura minima +8°C massima +35°C; umidità relativa dell'ambiente massima 85% e temperatura del supporto minima +5°C massima +40°C.

4.37.19. Pitture, vernici e idropitture

Le pitture dovranno di norma, costituirsi da un pigmento, un veicolo o legante, un diluente e un seccante. In taluni casi, al composto, potrà essere aggiunto un antifermentativo o degli antimuffa. Il pigmento dovrà essere, generalmente, di origine inorganica o artificiale. Il potere coprente richiesto alle pitture sarà determinato dal pigmento e dalle cariche.

Pitture a colla o tempera

Dovranno costituirsi di sospensioni acquose di pigmenti, cariche (calce, gesso, carbonato di calcio finemente polverizzati), e leganti a base di colle naturali (caseina, colla di pesce, latte, colla di farina ecc.) o sintetiche (colle viniliche, acriliche o di altro tipo di sintesi). Dovranno essere, preferibilmente, utilizzate su pareti interne intonacate perfettamente asciutte. In relazione alle modalità realizzativi questa pittura potrà essere suddivisa in tre tipi: quella che si ottiene "stemperando" i colori in acqua e aggiungendo in un secondo momento il legante (ovvero la colla); quella che si ottiene tinteggiando con pigmenti precedentemente stemperati in acqua e poi a soluzione asciutta vaporizzando soluzioni molto diluite di colla e quella ottenuta dalla stesura della miscela ottenuta dall'impasto unico di colla colori ed acqua.

Il prodotto utilizzato, in ogni caso, dovrà possedere buona adesività al fine di eliminare lo scrostamento al contatto, buon potere coprente permettere sia la sovrapposizione dei colori sia, gli eventuali ritocchi, buona resistenza all'azione dell'acqua e dell'umidità, soprattutto se estesa all'esterno, brillantezza di colore e resistenza nel tempo.

Pitture emulsionate

Emulsioni o dispersioni acquose che si costituiranno di pigmenti organici o inorganici, di cariche (carbonati di calcio, silicati di alluminio, polveri di quarzo ecc.) e da additivi sospesi in una resina sintetica (acrilica o acetoviniliche- versatiche). Poste in commercio come paste dense, da diluirsi in acqua al momento dell'impiego, dovranno essere in grado

di realizzare sia forti spessori sia film sottilissimi. Potranno essere utilizzate su superfici interne ed esterne, in questo ultimo caso dovranno possedere una spiccata resistenza all'attacco fisico-chimico operato dagli agenti inquinanti. Queste pitture dovranno risultare impermeabili ed il loro degrado avverrà per filmazione od spogliamento-spellatura. Dovranno essere applicate con maestria e possedere colorazione uniforme. Potranno essere applicate anche su calcestruzzi, legno, cartone ed altri materiali. Non dovranno mai essere applicate su strati preesistenti di tinteggiatura, pittura o vernice non perfettamente aderenti al supporto.

Idropittura (pittura all'acqua, pitture lavabili) a base di copolimeri acrilici

Pitture in cui il legante dovrà essere costituito da una dispersione acquosa di resine sintetiche (soprattutto copolimeri acrilici) con pigmenti che potranno essere organici ad alto potere coprente o inorganici (ad es., farina di quarzo, caolino, biossido di titanio ecc.) comunque molto coprenti con l'aggiunta di additivi reologici ed antimuffa. Questo consentirà di dare luogo a coloriture "piatte" con un effetto "cartonato". Le cariche dovranno essere costituite da materiali inerti, stabili rispetto all'acidità degli ambienti inquinanti. Le caratteristiche principali di questa pittura saranno: aspetto opaco-serico, ottima adesione al supporto, insaponificabile, ottimo potere riempitivo, resistenza agli alcali ed agli agenti aggressivi dell'inquinamento, resistenza all'attacco di funghi, muffe e batteri, superlavabile (resiste ad oltre 500 cicli di spazzola), eccellente stabilità di tonalità delle tinte e non ingiallente, resistenza ai raggi ultravioletti. Questo tipo di pittura risulterà idonea su intonaco civile di malta bastarda, cementizia o equivalente, intonaco a gesso, nuovo o già rivestito con altre pitturazioni (previa preparazione con pulizia ed applicazione di idoneo fissativo uniformante e/o consolidante), elementi prefabbricati in conglomerati cementizi a superficie compatta, uniforme e piana, legno truciolare. Nel caso in cui si proceda alla tinteggiatura di manufatti di chiaro interesse storico, artistico, archeologico, o documentario posti sotto tutela, se non diversamente specificato dalla D.L., dovrà essere vietato l'utilizzo di idropitture acriliche.

Boiaccia passivante

Boiaccia passivante anticarbonatante, pennellabile per la protezione dell'armatura di strutture in cemento armato normalmente caratterizzata da colori vivaci (arancio, azzurro, verde ecc.). Il prodotto potrà essere monocomponente, esente da nitrati, da miscelare con sola acqua (quantità variabile tra 0,3 e 0,5 l/kg), o bicomponente (A = miscela di cemento o leganti idraulici ad elevata resistenza, polveri silicee con idonea curva granulometrica, inibitori di corrosione, B = polimeri in dispersione acquosa; rapporto tra A e B variabile da 2:1 a 3:1); in ogni caso le caratteristiche minime della boiaccia dovranno essere: adesione all'armatura ed al cls > 2,5 N/mm², resistenza alla nebbia salina dopo 120 h nessuna corrosione, pH > 12, tempo di lavorabilità a 20°C e 50% U.R. circa 40-60 min, temperatura limite di applicazione tra +5°C e +35°C, classe zero di reazione al fuoco.

Lo strato minimo di protezione di tale pittura dovrà essere di almeno 1 mm.

Vernici

Per vernice dovranno intendersi tutti gli impregnanti, i consolidanti e gli idrorepellenti; in genere utilizzati su legno, pietre naturali, cemento armato a vista, intonaci e su altri supporti murari quando si vorrà aumentarne la consistenza l'impermeabilità o l'idrorepellenza. I prodotti vernicianti dovranno essere classificati in rivestimenti incorporati (impregnanti superficiali: idrorepellenti, consolidanti, mordenti e primer per supporti in legno, conglomerati legati con calce e/o cemento come intonaci cementi decorativi e calcestruzzi) e rivestimenti riportati (smalti, flatting, "pitture").

Vernici naturali e sintetiche

Le vernici dovranno creare una pellicola trasparente, lucida od opaca. Di norma si otterranno per sospensioni di pigmenti e delle cariche (talco, quarzo, caolino ecc.) in soluzioni organiche di resine naturali (coppale, colofonia, trementina benzoino, mastice ecc.) o sintetiche, (acriliche, alchidiche, oleoalchidiche, cloroviniliche, epossidiche, poliuretani, poliesteri, fenoliche, siliconiche ecc.). La percentuale di veicolo (legante + solvente) dovrà di norma essere pari al 50%, nel caso di verniciature per esterno, la composizione dovrà essere: 40% di pigmento e 60% di veicolo caratterizzato da resistenze particolari agli agenti atmosferici ed agli agenti alcalini.

Le vernici per gli interni dovranno essere a base di essenza di trementina e gomme pure di qualità scelte; disciolte nell'olio di lino dovranno presentare una superficie brillante. Dovrà essere fatto divieto l'impiego di gomme prodotte da distillazione. Di norma le vernici essiccheranno con rapidità formando pellicole molto dure. Dovranno essere resistenti agli agenti atmosferici, alla luce ed agli urti; essere utilizzate dietro precise indicazioni della D.L. che dovrà verificarne lo stato di conservazione una volta aperti i recipienti originali.

Smalti

Prodotti di natura vetrosa composti da silicati alcalini: alluminio, piombo, quarzo, ossido di zinco, minio ecc.; si utilizzeranno per eliminare la porosità superficiale della ceramica e/o per decorarla. All'interno di questa categoria rientreranno anche gli smalti sintetici: miscele di resine termoidurenti sciolte in acqua insieme ai pigmenti; queste sostanze dovranno possedere forte potere coprente, avere le caratteristica di essiccare in poche ore (intorno alle 6 ore), facilità di applicazione, luminosità e resistere agli urti per diversi anni anche all'esterno.

Vernice antiruggine e anticorrosive

Dovranno essere rapportate al tipo di materiale da proteggere ed alle condizioni ambientali. Il tipo di vernice da impiegare su ferro e sue leghe dovrà essere indicato dalla D.L., se non diversamente specificato si intenderà a base di resine gliceroftaliche a caucciù clorurato, plastificanti in saponificabili e pigmenti inibitori della corrosione, fosfato basico di zinco ed ossido di ferro rosso. La vernice dovrà risultare sovraverniciabile (entro sei-otto giorni dall'applicazione) con pitture a smalto oleosintetiche, sintetiche e al clorocaucciù. L'applicazione di tale vernice potrà avvenire sia a pennello (consigliata) sia a rullo, in entrambi i casi lo spessore minimo di pellicola secca per strato dovrà essere di 25 mm, ottenibile da pellicola umida di 70-80 mm mentre lo spessore massimo sarà di 40 mm, ottenibile da pellicola umida di 110-120 mm.

4.37.20. Materiali diversi (sigillanti, adesivi, geo-tessuti, tessuti-non-tessuti)

I prodotti del presente articolo, dovranno essere considerati al momento della fornitura. La D.L. ai fini della loro accettazione, potrà procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura ovvero, richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate. Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova dovrà essere fatto riferimento ai metodi UNI esistenti.

Sigillanti

La categoria dei sigillanti comprenderà i prodotti impiegati per colmare, in forma continua e durevole, i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua ecc. Oltre a quanto specificato negli elaborati di progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, i sigillanti dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto sul quale verranno applicati;
- diagramma forza-deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego intese come decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche tali da non pregiudicarne la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intenderà comprovato allorché il prodotto risponderà agli elaborati di progetto od alle norme UNI 9611, UNI EN ISO 9047, UNI EN ISO 10563, UNI EN ISO 10590, UNI EN ISO 10591, UNI EN ISO 11431, UNI EN ISO 11432, UNI EN 28339, UNI EN 28340, UNI EN 28394, UNI EN 29046, UNI EN 29048 e/o in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si farà rimando ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla D.L.

Adesivi

La categoria degli adesivi comprenderà i prodotti utilizzati per ancorare un elemento ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche ecc. dovute alle condizioni ambientali ed alla destinazione d'uso. Saranno inclusi in questa categoria gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, ferroso, legnoso ecc.); non saranno, invece, inclusi fuori gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti. Oltre a quanto specificato negli elaborati di progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, gli adesivi dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto sul quale si applicheranno;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego intesa come decadimento delle caratteristiche meccaniche tale da non pregiudicare la loro funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intenderà comprovato quando il prodotto risponderà alle seguenti norme UNI:

- UNI EN 1372, UNI EN 1373, UNI EN 1841, UNI EN 1902, UNI EN 1903, in caso di adesivi per rivestimenti di pavimentazioni e di pareti;

- UNI EN 1323, UNI EN 1324, UNI EN 1346, UNI EN 1347, UNI EN 1348, in caso di adesivi per piastrelle;
- UNI EN 1799 in caso di adesivi per strutture di calcestruzzo.

In alternativa, ovvero in aggiunta il soddisfacimento delle prescrizioni predette, si intenderà attestato allorché il prodotto risulterà in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza dovrà essere fatto riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla D.L.

Geotessuti

La categoria dei geo-tessuti comprenderà i prodotti, ottenuti dalla combinazione di fibre di poliestere e caratterizzati da una forte resistenza alla trazione, di norma utilizzati per costituire strati filtranti, di separazione (interfaccia tra strati archeologici e strati di materiale di riporto), contenimento, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, rinterrati di scavi ecc.) ed in coperture ovvero per foderature. Si distingueranno in:

- tessuti (UNI sperimentale 8986): stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- non tessuti (UNI 8279): feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si avranno non tessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

Salvo diverse specifiche presenti negli elaborati di progetto, ovvero negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intenderanno forniti se risponderanno alle seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: $\pm 1\%$;
- spessore: $\pm 3\%$;

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intenderà confermato allorché il prodotto risponderà alle norme UNI sopra indicate ovvero sarà in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza dovrà essere fatto riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla D.L.

Dovrà, inoltre, essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide ecc.). Per i non tessuti dovrà essere precisato:

- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

Tessuti-non-tessuti

Prodotti composti da sottili filamenti di Polipropilene stabilizzato ai raggi U.V., saldati tra loro per termo-pressione. Si presenteranno come teli non tessuti, ma formati da una massa disordinata molto morbida e resistente, traspirante e alcuni potranno essere dotati di una buona permeabilità all'acqua. Nelle grammature medio basse (15-30 g/m²) potranno essere utilizzati per protezione a contatto di reperti mobili.

4.37.21. Materiali per la pulizia di manufatti lapidei

generalità

La pulitura di una superficie di un manufatto, dovrà prefiggersi lo scopo di rimuovere la presenza di sostanze estranee

patogene, causa di degrado, limitandosi alla loro asportazione. Il lato estetico e cromatico post-intervento non dovrà incidere sul risultato finale, l'intento della pulitura non dovrà essere quello di rendere "gradevole" l'aspetto della superficie ma, bensì, quello di sanare uno stato di fatto alterato. Saranno, perciò, inutili, nonché dannose, puliture insistenti che potrebbero intaccare la pellicola naturale del materiale formatasi nel corso degli anni, puliture mosse, generalmente, dalla volontà di restituire al materiale il suo aspetto originario. Tenendo conto che anche la risoluzione meno aggressiva causerà sempre una, seppur minima, azione lesiva sul materiale, sarà opportuno ben calibrare l'utilizzo dei singoli prodotti (raccomandazioni NorMaL) che dovranno essere messi in opera puntualmente (mai generalizzandone l'applicazione) e gradualmente, procedendo per fasi progressive su più campioni, in questo modo l'operatore potrà verificare l'idoneità della tecnica prescelta e, allo stesso tempo, definire quando l'intervento dovrà interrompersi.

All'Appaltatore sarà fatto divieto impiegare prodotti senza la preventiva autorizzazione della D.L. e degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto. Ogni prodotto potrà essere messo in opera previa esecuzione di idonei test-campione eseguiti in presenza della D.L. e dietro sua specifica indicazione.

I prodotti di seguito elencati, (forniti nei contenitori originali e sigillati) saranno valutati al momento della fornitura. La D.L. ai fini della loro accettazione, potrà procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura ovvero, richiedere un attestato di conformità. Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si farà riferimento alle norme UNI vigenti.

Acqua per lavori di puliture

Per la pulitura di manufatti, dovrà essere utilizzata, in generale acqua assolutamente pura, dolce, priva di sali e calcari, con un pH neutro e una durezza inferiore al 2%. Dovranno essere utilizzate: in presenza di calcari teneri acque più dure, acque a grana fine dove si risconteranno problemi di solubilità di carbonato di calcio mentre, per i graniti e le rocce silicate potrà essere utilizzata acqua distillata ovvero deionizzata ottenuta tramite l'utilizzo di appositi filtri contenenti resine scambiatrici

di ioni acide (RSO3H) e basiche (RNH3OH) rispettivamente. Il processo di deionizzazione non renderà le acque sterili, nel caso in cui sia richiesta sterilità, potranno essere ottenute acque di quel tipo, operando preferibilmente per via fisica.

La produzione di acqua deionizzata si potrà effettuare in cantiere tramite utilizzo di specifica apparecchiatura con gruppo a resine a scambio ioniche di portata sufficiente a garantire una corretta continuità di lavoro.

4.37.22. Materiali impregnanti

generalità

La procedura di impregnazione dei materiali costituenti le superfici esterne dei fabbricati sarà rivolta a tutelare le strutture architettoniche da attacchi da agenti patogeni siano essi di natura fisica, chimica e/o meccanica. I "prodotti" da utilizzarsi per l'impregnazione dei manufatti potranno essere utilizzati quali pre-consolidanti, consolidanti e protettivi. All'appaltatore sarà, vietato utilizzare prodotti impregnanti senza la preventiva autorizzazione della D.L. e degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto, nonché fare uso generalizzato delle suddette sostanze. Ogni prodotto potrà essere utilizzato previa esecuzione di idonee prove applicative eseguite in presenza della D.L. e dietro sua specifica indicazione.

La scelta dei suddetti prodotti dovrà riferirsi alla natura e alla consistenza delle superfici che potranno presentarsi: esenti di rivestimento con pietra a vista compatta e tenace ovvero con pietra a vista tenera e porosa; esenti di rivestimento in cotti a vista al-basi e porosi, mezzanelli (dolci o forti) o ferrioli; esenti di rivestimento in calcestruzzo; rivestite con intonaci e coloriture realizzati durante i lavori o, infine, rivestite con intonaco e coloriture preesistenti.

Altri fattori che dovranno influenzare la scelta delle sostanze impregnanti dovranno essere quelli risultati a seguito della campagna diagnostica condotta, necessariamente, dall'appaltatore secondo quanto prescritto dalle raccomandazioni NorMaL e da quanto indicato dalla D.L. Ogni fornitura dovrà, in ogni caso, essere sempre accompagnata da una scheda tecnica esplicativa fornita dalla casa produttrice, quale utile riferimento per le analisi che si andranno ad eseguire. In specifico, le peculiarità richieste, in relazione al loro utilizzo, saranno le seguenti:

- atossicità
- elevata capacità di penetrazione;
- resistenza ai raggi U.V.;
- buona inerzia chimica nei confronti dei più diffusi agenti inquinanti;
- assenza di sottoprodotti di reazione dannosi;
- comprovata inerzia cromatica (comunque da verificarsi in fase applicativa);
- traspirabilità al vapor d'acqua;
- assenza di impatto ambientale;
- sicurezza ecologica;
- soddisfacente compatibilità fisico-chimica con il materiale da impregnare;
- totale reversibilità dalla reazione di indurimento;
- facilità di applicazione;
- solubilizzazione dei leganti.

I prodotti di seguito elencati (forniti nei contenitori originali e sigillati), saranno valutati al momento della fornitura. La D.L. ai fini della loro accettazione, potrà procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura ovvero richiedere un attestato di conformità. Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova dovrà essere fatto riferimento alle norme UNI vigenti.

Impregnanti per il consolidamento

I prodotti impregnati da impiegarsi per il consolidamento e/o la protezione dei manufatti architettonici od archeologici, salvo eventuali prescrizioni o specifiche inerenti il loro utilizzo, dovranno possedere le seguenti caratteristiche comprovate da prove ed analisi da eseguirsi in situ o in laboratorio:

- elevata capacità di penetrazione nelle zone carenti di legante;
- resistenza chimica e fisica agli agenti inquinanti ed ambientali;
- spiccata capacità di ripristinare i leganti tipici del materiale oggetto di intervento senza dar vita a sottoprodotti di reazione pericolosi (quali ad es. sali superficiali);
- capacità di fare traspirare il materiale così da conservare la diffusione del vapore;
- penetrazione in profondità così da evitare la formazione di pellicole in superficie;
- "pot-life" sufficientemente lungo tanto da consentire l'indurimento solo ad impregnazione completata;
- perfetta trasparenza priva di effetti traslucidi;
- spiccata capacità a mantenere inalterato il colore del manufatto.

I prodotti consolidanti più efficaci per materiali lapidei (naturali ed artificiali) apparterranno fondamentalmente alla classe dei composti organici, dei composti a base di silicio e dei composti inorganici la scelta sarà in ragione alle problematiche riscontrate.

4.37.23. Composti organici

A differenza dei consolidamenti inorganici, che basano il loro potere consolidante sull'introduzione nel materiale di molecole simili a quelle del substrato lapideo naturale o artificiale con il quale devono legarsi, i consolidamenti organici eserciteranno la loro azione mediante un elevato potere adesivo, capace di saldare tra loro i granuli decoesi del materiale lapideo.

Questi composti, in gran parte dotati anche di proprietà idrorepellente e quindi protettive, saranno per lo più polimeri sintetici noti come "resine" le quali opereranno introducendosi all'interno del sistema capillare dei materiali dove si deporranno successivamente all'evaporazione del solvente (soluzione) o del veicolo (emulsioni) che le racchiude, dando vita ad una rete polimerica che circonda le particelle.

I suddetti composti potranno essere termo-plastici o termo-indurenti: i primi sono costituiti da singole unità polimeriche (sovente con struttura quasi lineare) non stabilmente legate una con l'altra ma connesse solo da deboli forze. Tali polimeri garantiranno una buona reazione ad urti e vibrazioni, non polimerizzando una volta penetrati nel materiale; manterranno, inoltre, una certa solubilità che ne garantirà la reversibilità, saranno, in genere adoperati per materiali lapidei, per le malte e per i legnami (nonché per la protezione degli stessi materiali e dei metalli); la loro applicazione avverrà distribuendo una

loro soluzione (ovvero anche un'emulsione acquosa) magari associando altri componenti (tensioattivi, livellanti ecc.), la successiva evaporazione del solvente lascerà uno strato più o meno sottile di materiale consolidante. I polimeri termoplastici risulteranno spesso solubili in appropriati solventi (sovente funzionalizzanti come chetoni, idrocarburi clorurati, aromatici ecc.) e potranno essere, all'occorrenza plasmati attraverso un idoneo riscaldamento.

I prodotti termoindurenti (costituiti da catene singole che però sono in grado di legarsi fortemente tra loro dando vita ad una struttura reticolare che interessa tutta la zona di applicazione) avranno, al contrario, solubilità pressoché nulla, risulteranno irreversibili, piuttosto fragili e sensibili all'azione dei raggi U.V.; saranno, di norma, impiegati come adesivi strutturali. Al fine di migliorare il grado di reticolazione e di conseguenza le caratteristiche di aderenza può risultare utile operare una preliminare operazione di deumidificazione del supporto di applicazione.

4.37.24. Resine acriliche

Le resine acriliche sono composti termoplastici ottenuti dalla polimerizzazione di esteri etilici e metilici dell'acido acrilico e dell'acido meacrilico. Le caratteristiche dei singoli prodotti variano entro limiti abbastanza ampi in relazione al monomero (ovvero ai monomeri, se copolimeri) di partenza e la peso molecolare del polimero. La maggior parte delle resine acriliche liberano i solventi con una certa difficoltà e lentezza, pertanto un solvente ad evaporazione rapida come l'acetone (in rapporto 1:1), fornisce, generalmente, risultati migliori rispetto ad altri solventi tipo toluolo e xilolo (che inoltre presentano un grado di tossicità più elevato). Questa classe di resine presenterà una buona resistenza all'invecchiamento, alla luce, agli agenti chimici dell'inquinamento. Il loro potere adesivo è buono grazie alla polarità delle molecole, ma essendo polimeri termoplastici, non potranno essere utilizzati come adesivi strutturali; il limite risiede nella scarsa capacità di penetrazione, sarà, infatti, difficile raggiungere profondità superiori a 0,5-1 cm (con i solventi alifatici clorurati si possono ottenere risultati migliori per veicolare la resina più in profondità). Possiedono in genere buona idrorepellenza che tenderà, però a decadere nel tempo; se il contatto con

l'acqua si protrarrà per tempi superiori alle 90 ore, inoltre, sempre in presenza di acqua, tenderanno a dilatarsi pertanto, risulteranno adatte per superfici interne o quantomeno per superfici non direttamente esposte agli agenti atmosferici.

Resine acriliche solide: tra le resine acriliche da utilizzare in soluzione, se non diversamente specificato da indicazioni di progetto, si può ricorrere ad una resina acrilica solida a base di Etil-metacrilato/metil-acrilato fornita in scaglie diluibile in vari solventi organici tra i quali i più usati sono diluente nitro, acetone, clorotene, sarà anche miscibile con etanolo con il quale formerà una soluzione lattiginosa e film completamente trasparente. Questa resina grazie all'eccellente flessibilità, trasparenza, resistenza agli acidi, agli alcali, agli oli minerali, vegetali e grezzi, alle emanazioni dei prodotti chimici ed al fuoco può essere impiegata per il consolidamento di manufatti in pietra, legno, ceramica e come fissativo ed aggregante superficiale di intonaci ed affreschi interni. In linea generale la preparazione della soluzione dovrà seguire i seguenti passaggi: unire per ogni litro di solvente scelto dalla D.L. a seconda del tipo di intervento, da 20 fino a 300 g di resina solida, in un contenitore resistente ai solventi. Il solvente dovrà essere messo per primo nel recipiente di diluizione e mentre verrà tenuto in agitazione, si inserirà gradualmente la resina fino a perfetta soluzione. Sarà consigliabile tenere in agitazione la miscela ed operare ad una temperatura di oltre 15°C così da evitare che i tempi di dissoluzione siano troppo lunghi. Dovranno, inoltre, essere evitate le soluzioni superiori al 30% perché troppo vischiose. Se richiesta dagli elaborati di progetto potranno essere aggiunti nella soluzione quali agenti opacizzanti: cera microcristallina (fino al 47% del solido totale) o silice micronizzata (fino al 18% del solido totale). Orientativamente le percentuali di resina utilizzate p/v potranno essere: 2-5% per il preconsolidamento di elementi lapidei; 10% per il consolidamento del legno e per la verniciatura fissativa a spray di dipinti; 20% per il fissaggio di frammenti di pietra, stucco decoeso, tessere di mosaico ecc. mediante fazzoletti di garza di cotone; 30% per il fissaggio di scaglie in pietra o laterizio

Resine epossidiche

A questa categoria appartengono prodotti a base di resine epossidiche liquide che presenteranno le seguenti caratteristiche: bassa viscosità, elevato residuo secco, esenti da solventi con reattività regolare, polimerizzabile a temperatura ambiente (12-15°C) ed in presenza di umidità. Questa classe di resine presenterà, inoltre, elevate caratteristiche di resistenza chimica (soprattutto agli alcali), meccanica e di adesione così da consentire il ripristino dell'omogeneità iniziale delle strutture lesionate. L'applicazione potrà avvenire a pennello, a tampone, con iniettori in ogni caso sotto stretto controllo dal momento che presenteranno un limitato pot-life. L'elevate caratteristiche meccaniche (in genere non compatibili con i materiali lapidei), la bassa permeabilità al vapore, il rapido invecchiamento con conseguente ingiallimento se esposte ai raggi U.V. non rende questo tipo di resine particolarmente adatto per superfici di materiali porosi quali pietra, legno, cotto, malta. Il loro impiego dovrà, pertanto, essere attentamente vagliato dall'appaltatore e sempre dietro specifica richiesta della D.L. orientativamente potranno essere messe in opera per il consolidamento/protezione di manufatti industriali, di superfici in cls e di costruzioni sottoposte ad un forte aggressione chimica.

4.37.25. Resine poliuretaniche

Prodotti termoplastici o termoindurenti; in relazione ai monomeri utilizzati in partenza, presenteranno buone proprietà meccaniche, buona adesività ma bassa penetrabilità. Il prodotto dovrà possedere un'accentuata idrofilia in modo da garantire la penetrazione per capillarità, anche su strutture murarie umide inoltre, dovrà essere esente da ingiallimento (non dovranno pertanto contenere gruppi aromatici), presentare un basso peso molecolare, un'elevata resistenza agli agenti atmosferici e ai raggi U.V., un residuo secco intorno al 3%, un indurimento regolabile fino a 24 ore posteriore all'applicazione nonché una reversibilità entro le 36 ore dall'applicazione.

Sovente si potranno utilizzare in emulsione acquosa che indurrà rapidamente dopo l'evaporazione dell'acqua. Messe in opera per mezzo di iniezioni, una volta polimerizzate, le resine poliuretatiche dovranno trasformarsi in schiume rigide, utili alla stabilizzazione di terreni all'isolamento delle strutture dagli stessi, a sigillare giunti di opere in cls, e a risarcire fessurazioni nelle pavimentazioni e nelle strutture in elevazione sia di cemento armato sia in muratura. Queste resine, oltre che come consolidanti, potranno essere adoperate come protettivi e impermeabilizzanti: utilizzando l'acqua come reagente, si rileveranno confacenti per occlusioni verticali extramurari contro infiltrazioni. Questa classe di resine potrà essere considerata una buona alternativa alle resine epossidiche rispetto alle quali presentano una maggiore flessibilità ed una capacità di indurimento anche a 0°C.

4.37.26. Prodotti per pareti esterne e partizioni interne

Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio.

Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere.

I prodotti verranno di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, potrà procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati saranno quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica ed indicati nelle norme UNI 7959, UNI 8201, UNI 8326, UNI 8327, UNI 8369-2, UNI 8369-5, UNI 8979, UNI 9269.

Norme di riferimento:

UNI 7959	Edilizia. Pareti perimetrali verticali. Analisi dei requisiti.
UNI 8201	Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prova di resistenza agli urti da corpo molle e duro.
UNI 8326:1981	Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prove di resistenza ai carichi sospesi.
UNI 8327	Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prova di resistenza al calore per irraggiamento.
UNI 8369-2	Edilizia. Pareti perimetrali verticali. Classificazione e terminologia.
UNI 8369-5	Edilizia. Chiusure verticali. Giunto tra pareti perimetrali verticali ed infissi esterni. Terminologia e simboli per le dimensioni.
UNI 8979	Edilizia. Pareti perimetrali verticali. Analisi degli strati funzionali. UNI 9269
	Edilizia. Pareti verticali. Prova di resistenza agli urti.

Prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari.

Norme di riferimento:

UNI EN 771-1	Specifica per elementi per muratura - Elementi per muratura di laterizio.
UNI EN 771-2	Specifica per elementi di muratura - Elementi di muratura di silicato di calcio
UNI EN 771-3	Specifica per elementi di muratura - Elementi per muratura di calcestruzzo vibrocompresso (aggregati pesanti e leggeri).

UNI EN 771-4	Specifica per elementi di muratura - Elementi di muratura di calcestruzzo aerato autoclavato
UNI EN 771-5	Specifica per elementi di muratura - Elementi per muratura di pietra agglomerata
UNI EN 771-6	Specifica per elementi di muratura - Elementi di muratura di pietra naturale

Facciate continue

I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle seguenti prescrizioni:

- a) gli elementi dell'ossatura dovranno avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;
- b) gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) dovranno essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;
- c) le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;
- d) i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) dovranno essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;
- e) le soluzioni costruttive dei giunti dovranno completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

La rispondenza alle norme UNI EN per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, verrà considerata automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopradette.

Pareti mobili

I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che verranno assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) dovranno rispondere alle prescrizioni seguenti:

- a) gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente;
- b) gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura, resistere alle sollecitazioni meccaniche, resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente e chimiche degli agenti inquinanti;
- c) le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;

d) i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) dovranno essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;

e) le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

La rispondenza alle norme UNI EN per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, verrà considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopradette.

5. IMPIANTI MECCANICI ED ANTINCENDIO

Sinteticamente la tipologia degli impianti meccanici ripropone le soluzioni tecniche predisposte nel progetto di fattibilità tecnica ed economica.

L'impianto proposto è un impianto di riscaldamento a ventilconvettori di tipo idronico esistente dove si prevede la sostituzione dei terminali, e condizionamento in pompa di calore ad espansione diretta a flusso di refrigerante variabile (VRV) anch'esso esistente dove verranno spostati e modificati alcuni terminali interni per soddisfare le nuove esigenze di layout progettuali

L'impianto di climatizzazione è costituito da tre unità motocondensanti, installate all'esterno al piano terra da unità interne terminali installate nei vari ambienti. L'impianto di riscaldamento è gestito dalla centrale termica posta al piano terra, costituita da caldaia a condensazione potenza termica 220,05 kW, in grado di soddisfare il fabbisogno termico del fabbricato nonché la produzione di acqua calda sanitaria che è gestita da uno scambiatore di calore a piastre istantaneo.

La produzione di acqua calda sanitaria, in riferimento al D.lgs 311/06, è gestita da boiler di accumulo in pompa di calore

Particolare attenzione è stata posta anche nella valutazione dell'impatto ecosostenibile. In particolare la riduzione del consumo di acqua potabile viene implementato con l'impiego di sistemi che riducano il consumo di acqua potabile con cassette previste con il doppio pulsante per limitare il flusso di scarico. L'acqua potabile nei lavabi e nelle docce viene limitata con l'impiego di riduttori di portata.

Scopo del presente elaborato è quello di illustrare sotto il profilo tecnico il progetto degli impianti in modo da definire la consistenza e la tipologia dell'installazione.

5.1. Opere ed assistenze murarie

Sono da intendere COMPRESE nei singoli prezzi unitari contrattuali e nei prezzi a corpo riferiti agli impianti e come onere specifico di tutte le categorie di lavoro, le assistenze murarie (i fissaggi, staffe, supporti, mensole, apparecchi di sostegno e quanto altro necessario per la perfetta posa in opera degli impianti, incluse piccole opere sussidiarie quali forature eseguibili con trapano a mano, piccole tracce, ritocchi e riscontri a malta o gesso).

Sono ESCLUSE dai singoli prezzi contrattuali e dai prezzi a corpo riferiti agli impianti le opere murarie interessanti la struttura dell'edificio o comunque suscettibili di essere rappresentate a disegno o a tracciatura diretta in sito, quali la realizzazione di cavedi, camini, basamenti di macchinari e inoltre scavi e reinterri; formazione di tracce, nicchie e fori quotati, chiusura dei cavedi predisposti per il passaggio di tubazioni e canali, nonché ogni onere principale ed accessorio per il ripristino e la finitura delle murature e strutture interessate.

L'Impresa presenterà alla DL, nei tempi imposti, dalla data del Verbale di Consegna dei Lavori, i disegni e le descrizioni di dettaglio di tutte le opere murarie di cui sopra, necessarie al compimento degli impianti, al fine che la DL possa valutare eventuali interferenze con le strutture e possa visionare i lavori nel modo migliore.

Sono da intendersi altresì COMPRESI nei singoli prezzi unitari contrattuali e nei prezzi a corpo riferiti agli impianti tutti gli oneri derivanti da collaudi prove di funzionalità, prove specifiche (anche in orario extralavorativo serale e/o festivo), la richiesta e la presentazione di certificazioni di prodotto, la dichiarazione di conformità completa delle schede tecniche dei materiali utilizzati e quanto ritenuto necessario dalla Direzione Lavori affinché la documentazione possa ritenersi completa.

Sono a carico anche gli aggiornamenti degli elaborati di progetto secondo come sono stati eseguiti gli impianti ("as-built"). Gli elaborati as-built dovranno essere consegnati in triplice copia cartacea assieme alla dichiarazione di conformità (perché ne costituiscono parte integrante) e una copia su CD-rom contenete i file in formato editabile (AutoCAD formato ".dwg").

5.2. Livello di qualità – marche di riferimento

I materiali, la posa in opera e in generale tutti gli impianti dovranno uniformarsi alle prescrizioni derivanti dal presente CSA e dall'insieme degli elaborati progettuali, ferma restando l'osservanza delle norme di legge.

L'Impresa provvederà a fornire materiali corredati di certificati e documentazione tecnica.

Qualora nel corso dei lavori la normativa tecnica fosse oggetto di revisione, l'Impresa darà immediato avviso alla DL, conseguentemente saranno concordate le modifiche per l'adeguamento degli impianti alle nuove prescrizioni.

Si indicano nel seguito alcune marche delle apparecchiature principali che si ritengono rispondenti alle caratteristiche tecniche elencate e alle esigenze del Committente.

La Ditta sottoporrà alla D.L. la lista definitiva dei materiali per l'approvazione finale.

La Ditta ha sviluppato il progetto con l'utilizzo dei materiali descritti nella sezione "SCHEDE TECNICHE DI TUTTI I MATERIALI E ACCESSORI" allegato alla presente offerta.

Per tutte le lavorazioni non precisate nel documento di cui sopra si può fare riferimento alla seguente lista:

1 - IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE A VOLUME DI REFRIGERANTE VARIABILE	DAIKIN (esistente)
2 - IMPIANTO ESTRAZIONE ARIA	FCR - OFFICINE VOLTAI
3 – REGOLAZIONE IMPIANTI CLIMATIZZAZIONE	DAIKIN (esistente)
4 – REGOLAZIONE IMPIANTO VENTILCONVETTORI	AERMEC - COSTER
8 – TUBAZIONE IN RAME FRIGORIFERO	KME SANCO
9 – TUBAZIONE IN ACCIAIO NERO E ZINCATO	Dalmine
10– TUBAZIONE MULTISTRATO	Geberit tipo Mepla
11– RIVESTIMENTO ISOLANTE	Armaflex Isolamentista
12– CANALI ARIA IN LAMIERA ZINCATA	Canalista

13- ISOLAMENTO CANALI ARIA	Canalista
14- GRIGLIE, VALVOLE ESTRAZIONE	FCR - Officine Volta
15- COLLETTORE DI DISTRIBUZIONE IDROSANITARIA IN CASSETTA	Caleffi
16- PILETTE A PAVIMENTO	Geberit
17- ORGANI DI SICUREZZA	Caleffi
18- PORCELLANE	Ceramica Dolomite
19- RUBINETTERIA	Grohe
20- TUBAZIONE DI SCARICO IN POLIETILENE E ISOLAMENTO ACUSTICO	Geberit

5.3. Scelta ed approvazione dei materiali da parte della DL

Entro un tempo concordato con la DL, dopo la consegna dei lavori, la Ditta presenterà la definizione e la scelta delle marche e dei modelli delle apparecchiature, nonché dei componenti da impiegare.

5.4. Disegni di cantiere e di montaggio

In accordo con la DL, dopo la consegna dei lavori l'Impresa si impegna a presentare, per approvazione, i disegni di cantiere relativi all'installazione dei vari componenti e apparecchiature, con la posizione precisa delle varie apparecchiature.

Parte dei disegni, se l'Impresa riterrà opportuno, saranno quelli di progetto, eventualmente riveduti, corretti e integrati con le modifiche concordate con la DL o che la Ditta ritenga di adottare per una migliore riuscita del lavoro.

L'impresa si impegna a non intraprendere l'esecuzione di un'opera, se non approvata esplicitamente dalla DL dopo presentazione di elaborati grafici, da cui sia possibile dedurre la consistenza e le modalità esecutive.

In particolare i disegni dovranno comprendere almeno:

- piante con la disposizione delle apparecchiature relative ai vari impianti (scala 1:100 e 1:50);
- percorsi tubazioni e canalizzazioni con sezioni tipo e particolari di ancoraggio e sospensione scala 1:100 e 1:10);
- particolari tipo dell'esecuzione degli impianti (scala 1:20);
- disposizione delle apparecchiature nel locale tecnico e parte esterna pompe di calore (scala 1:20);
- tabelle e/o diagrammi coordinamento, dei relativi dati di taratura;
- documenti di disposizione funzionale impianti meccanici come ad esempio:
 - schemi a blocchi dei vari impianti e sistemi;
 - schemi funzionali impianti di condizionamento e gas;
 - elenchi dei componenti: dovranno contenere l'elenco dei componenti dei vari impianti riportanti i dati caratteristici (sigla, potenza, portata acqua, potenza assorbita, condizioni di funzionamento, ecc.);

5.5. Disegni definitivi – materiale illustrativo – manuale ed istruzioni

Entro un tempo stabilito con la DL, dall'ultimazione dei lavori, la Ditta si impegna a provvedere quanto segue:

- 1) fornire alla SA, in triplice copia, la Dichiarazione di conformità prevista dal DM 37/08 di cui almeno due copie complete ciascuna dei seguenti documenti:
 - disegni as-built integrati con eventuali variazioni in corso d'opera;
 - relazione sui materiali utilizzati;

- riferimenti a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali;
 - copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico professionali;
 - rapporto di verifica con esito positivo delle prove effettuate dall'installatore prima della messa in servizio dell'impianto in conformità alla norma vigenti.
- 2) fornire alla SA un originale su supporto magnetico (realizzato con programma "AUTOCAD" versione "2000" o seguenti) una serie completa dei disegni aggiornati degli impianti così come sono stati realmente eseguiti, complete di piante, schemi, così da poter in ogni momento ricostruire e verificare tutte le reti;
 - 3) fornire alla SA, in copia digitale, una documentazione fotografica completa degli impianti eseguiti.

5.6. Verifiche e prove preliminari – collaudo apparecchiature e impianti

Durante l'esecuzione dei lavori, se la DL vorrà, in accordo con la Ditta, effettuerà alcune prove e visite in officina e in cantiere (ed eventualmente presso Enti o Istituti riconosciuti) al fine di verificare che la fornitura dei materiali corrisponda alle prescrizioni contrattuali, alle marche approvate dopo la consegna dei lavori (art.1.4) e alle modalità esecutive approvate con i disegni preliminari (art.1.5).

Prove in cantiere sui lavori eseguiti:

- misure di portata acqua dei circuiti impianto di condizionamento;
- verifica della tenuta degli impianti di condizionamento, secondo norma vigente;
- verifica della portata d'acqua e prevalenza nella rete acquedotto pubblico ;
- verifica della profondità della tubazione di scarico acque nere rete pubblica;
- verifiche e prove ulteriori a discrezione della DL.

Le verifiche e le prove preliminari di cui sopra saranno eseguite dalla DL in contraddittorio con l'Impresa e di esse e dei risultati ottenuti si compilerà di volta in volta regolare verbale.

La DL, ove si trovi da eccepire in ordine ai risultati riscontrati, perché non conformi alle prescrizioni contrattuali, emetterà il Verbale di Ultimazione dei Lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte dell'Impresa sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle prove preliminari e verifiche suddette, l'Impresa rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

Il collaudo tecnico finale a cura della DL, sarà effettuato in accordo con l'Impresa dalla data del Verbale di Ultimazione; esso consisterà principalmente nella verifica delle prescrizioni impartite in seguito alle prove preliminari di cui sopra e nella verifica della funzionalità nelle condizioni di esercizio di tutti gli impianti.

5.7. Campioni

Il Committente e la DL, in accordo con la Ditta, potranno richiedere durante il corso dei lavori una campionatura dei materiali e delle apparecchiature da installare, prima della loro posa in opera.

5.8. Norme e documenti di riferimento

Nel presente disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici viene riportato un elenco delle principali norme di riferimento.

Si intende che:

- l'elenco riportato non è necessariamente esaustivo;
- gli impianti devono comunque rispondere a tutte le norme vigenti al momento della loro installazione.
- D.Lgs. Governo n° 81 del 09/04/2008 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (ex DPR n.547 del 27/4/1955 e successive integrazioni);
- Decreto 22/01/2008 n.37 – Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- Legge Quadro n°447 del 26-10-95 e DCPM del 14-11-97 e 5-12-97. Per quanto riguarda la rumorosità degli impianti verso l'ambiente si richiamano le normative al momento in vigore.
- D.P.R. NR 626 DD. 19.09.94 – in materia di sicurezza;
- L.N. 615-66 - Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e relativo regolamento di attuazione;
- Legge 10/91 "Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia":
- DPR 412/93 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9-1-1991 n. 10.
- DL 19/08/2005, n. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia".
- DL 29/12/2006, n. 311 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
- UNI EN 12831 (2006)- Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto;
- UNI/TS 11300-1 (2008) - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;
- UNI/TS 11300-2 (2008) - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria;
- UNI EN ISO 13790 (2008) - Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento;
- UNI 10349 - Dati climatici
- UNI EN 14114 (2008) - Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde;
- UNI EN 13384 – in materia di calcolo e verifica delle canne;
- DM 10.03.77 - Determinazione delle zone climatiche e dei valori minimi e massimi dei relativi coefficienti volumici globali di dispersione termica;
- DM 01.12.75 Componenti per impianti di riscaldamento con generatore di calore avente potenzialità superiore a 35 kW;
- UNI 10339 Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti;
- Circ. n.73 del 29/07/71 – Norme di sicurezza da applicarsi nella progettazione, installazione ed esercizio di impianti termici;
- D.M. 1/12/75 Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione;

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

RACCOLTA R – ISPESL;

RACCOLTA H – ISPESL;

RACCOLTA E – ISPESL;

- UNI 9182 Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione;
- UNI EN 806 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano;
- UNI EN 12056 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici;
- Legge 319/76 Tutela delle acque dell'inquinamento;
- UNI EN 14384 Idranti antincendio a colonna soprasuolo;
- UNI EN 14339 Idranti antincendio sottosuolo;

Tutta la normativa specifica sulle apparecchiature utilizzate.

5.9. Descrizione e caratteristiche degli impianti

I calcoli di progetto sono stati eseguiti facendo riferimento alle seguenti condizioni:

1 – Ubicazione complesso:	CASTELNOVO DI SOTTO (RE)
2 – Temperatura di riferimento:	Tmax: 31,5°C, Tmin: -5°C
3 – Destinazione ambienti:	Edificio adibito a attività ricreative.
4 - Condizioni termoigrometriche interne	

	Estate	Inverno
Sala congressi, corridoi, bar uffici sale riunioni	Non controllato	20±1 °C
Superficie lorda Piano terra		495,36 m ²
Superficie lorda Piano primo		520,76 m ²
Superficie lorda Piano secondo		522,35 m ²
5 - Condizioni termoigrometriche interne		
	Estate	Inverno
Sala congressi, corridoi, bar uffici sale riunioni	Non controllato	25±1 °C

Ricambi d'aria minimi

I locali fanno parte della categoria edifici adibiti ad attività ricreative associative individuati nel prospetto III della UNI 10339

Mandata aria esterna (rif. UNI 10339 e UNI EN 15251)

Sala conferenza	5,5 l/s per persona
aule riunioni	5,5 l/s per persona
Corridoi	-
Estrazione (rif. UNI 10339 e UNI EN 15251)	
Servizi igienici (antibagni esclusi):	8 Vol/h

5.10. Specifiche descrizioni tecniche dei materiali

5.11. Impianti meccanici

5.11.1. Tubazioni circuiti acqua calda o refrigerata

NORMATIVE RIFERIMENTO:

UNI 8863/87
 UNI 7287/86
 UNI 7929/79
 ISO 3419
 UNI 2281/67
 UNI 2229/67
 UNI 6093/67
 UNI 5737
 UNI 5739
 UNI 5588

DESCRIZIONE TECNICA:

Dimensionamento:

Le velocità massime da osservare nel dimensionamento sono:

- tubazioni principali: 1,5 - 2,5 m/sec
- tubazioni secondarie: 0,5 - 1,5 m/sec
- minori diramazioni: 0,2 - 0,5 m/sec

Con l'osservanza di non superare la velocità di 1 m/sec. nelle tubazioni passanti all'interno degli ambienti occupati.

Deve essere inoltre mantenuta una perdita di carico dell'ordine di 100 - 150 Pa c.a. per metro di tubazione.

Caratteristiche fluido:

Acqua calda:

- pressione max di esercizio 700 kPa
- temperatura di esercizio max 85°C
- pressione nominale di linea PN 16

Acqua refrigerata:

- pressione max di esercizio 700 kPa
- temperatura di esercizio min 6°C
- pressione nominale di linea PN 16

Tubazioni a pavimento circuito radiatori:

Si useranno tubazioni in multistrato.

- ricavate da tubo per 16,0x2,0 al 75,0x4,6
- Raccordi e derivazioni
- flange cieche UNI 6093.67

Guarnizioni per giunti flangiati:

Nessuna prescrizione.

Bulloneria:

I bulloni saranno zincati e completi di vite del tipo a testa esagonale secondo UNI 5737 o 5739 classe di resistenza 8.8. e dadi secondo UNI 5588 classe di resistenza 8G.

Preparazione saldature:

Ambedue le estremità delle tubazioni da saldare, qualora non siano già preparate in ferriera, devono essere tagliate con cannello da taglio e poi rifinite a mola secondo DIN 2559 fig. 2:

- spessore sino a 4 mm: sfacciatura piana, distanza fra le testate prima della saldatura 1,5 ÷ 4 mm (fig. 1 DIN 2559)
- spessore superiore a 4 mm: bisellatura concia a 30 più sfacciatura piana interna per 2 mm (fig. 2 DIN 2559) distanza fra le testate piane prima della saldatura 1,5 ÷ 3 mm in modo da assicurare uno scostamento massimo di ± 0,5 mm del lembo da saldare dal profilo teorico c.s.d./

Esecuzione saldature:

- Le saldature devono essere eseguite a completa penetrazione per tubazioni di diametro uguale o superiore a 1", è prescritta la saldatura elettrica in corrente continua.
- Per l'esecuzione delle saldature delle tubazioni è richiesto l'uso di elettrodi omologati dal RINA (Registro Italiano Navale Aeronautico) per l'impiego specifico.

– Non è ammessa la rifinitura a scalpello dei margini del cordone di saldatura.
 – Qualora le tubazioni risultassero ovalizzate dovranno essere adottati opportuni accorgimenti tali da eliminare le ovalizzazioni stesse in modo che prima di iniziare la saldatura i lembi risultino perfettamente allineati.
 In caso di insufficiente penetrazione ed eccessivo disallineamento dei lembi, sarà imposto, a giudizio della D.LL. il rifacimento della saldatura previa asportazione completa della saldatura difettosa con mola a disco.
 Si dovrà prestare una attenzione particolare in caso di saldature da eseguire in prossimità di altri impianti o apparecchiature, adottando tutti gli opportuni accorgimenti del caso, sempre in accordo con la D.LL..

Installazione tubazioni aeree in genere:

Le tubazioni dovranno essere installate in condizioni di massima sicurezza ed accuratezza con tutti i necessari accorgimenti per permettere la libera dilatazione delle linee.

Le tubazioni dovranno essere installate nella posizione e alle quote indicate sui disegni di progetto esecutivo.

Nei disegni costruttivi saranno riportate le posizioni e i percorsi, a seguito dei rilievi effettuati in cantiere, per gli spazi effettivamente disponibili (cavedi, passaggi a soffitto in aree tecniche, passaggi in controsoffitto ecc.), verificando in particolare le interferenze con gli altri impianti.

Si provvederà alle eventuali operazioni di correzione e o di eventuali sostituzioni in accordo con la D.LL.

Si provvederà a modificare, qualora per esigenze realizzative fosse necessario, i percorsi delle tubazioni, rispetto ai disegni di progetto.

I termometri, i manometri, e le targhette dovranno essere installati in modo da consentire una agevole lettura dal piano di calpestio o da eventuali piattaforme o passerelle di servizio.

Le strumentazioni (termostati, sonde di temperatura, pressione, portata ecc.) dovranno potersi agevolmente smontare e senza dover scaricare l'impianto.

Per quanto possibile dovranno essere usate verghe di tubo nella loro completa lunghezza per ridurre il numero delle giunzioni e saldature.

I raccordi di riduzione dovranno essere prefabbricati di tipo concentrico.

Le valvole, le strumentazioni e le altre apparecchiature necessarie per il normale esercizio degli impianti dovranno essere installate in posizioni accessibili. In caso contrario si provvederà a realizzare passerelle di accesso regolamentari.

Le tubazioni dovranno essere installate con la pendenza indicata sui disegni di progetto e comunque in modo da favorire lo sfogo dell'aria contenuta nell'impianto attraverso i punti alti.

Tutte le tubazioni immagazzinate in cantiere prima della posa dovranno essere protette alle estremità da idonei tappi che impediscano l'introduzione di corpi estranei.

Posa delle tubazioni:

Le tubazioni saranno posate con interassi idonei a consentire lo smontaggio ed a permettere la corretta esecuzione del rivestimento isolante.

I circuiti saranno studiati in modo da consentire il completo svuotamento degli stessi nei punti bassi e la totale eliminazione dell'aria dai punti alti.

Le dilatazioni dei tratti rettilinei saranno compensate con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate.

Saranno previsti gli opportuni punti fissi e guide.

Nel caso di tubazioni incassate (a parete od a pavimento) saranno rivestite con guaine isolanti aventi la duplice funzione di consentire l'eventuale dilatazione e di proteggere le superfici contro aggressioni di natura chimica.

E' assolutamente vietato piegare qualsiasi tipo di tubazione ricoperta con guaina isolante senza prima aver provveduto alla rimozione della stessa; una volta eseguita la piegatura dovrà essere ripristinata la guaina.

I tee saranno realizzati ad innesto con il sistema "a scarpa" utilizzando una curva in acciaio a 90° di adatto diametro ed opportunamente sagomata in modo da ottenere una perfetta corrispondenza con l'apertura sul fianco del tubo costituente il circuito principale.

Le riduzioni saranno di tipo concentrico od eccentrico senza saldatura in relazione alle varie esigenze e comunque preventivamente concordate con la Direzione lavori.

I circuiti saranno equipaggiati dei dispositivi per lo sfogo dell'aria in ogni punto alto e di quelli per lo scarico dell'acqua in ogni punto basso.

L'uso di dispositivi automatici per lo sfogo dell'aria verrà utilizzato solo per brevi tratti di tubazione e dovrà essere concordato con la Direzione Lavori.

Al di sopra del punto di collegamento con la tubazione principale ciascun sfogo d'aria sarà dotato di un barilotto in acciaio nero, avente capacità non inferiore a 0,4 dm³ atto a contenere tutta l'aria che tendesse a raccogliersi nel punto alto durante l'intervallo compreso fra due successive manovre di spurgo.

A valle del barilotto la tubazione di sfogo riprenderà il suo diametro iniziale, sarà piegata a 180° e scenderà verso il basso fino a quota +1,40 m dal pavimento dove sarà installata una valvola a sfera di intercettazione.

Ove possibile sotto alla valvola suddetta verrà installato un imbuto collegato alla rete di scarico.

Le dimensioni, la forma dell'imbuto e la posizione della valvola rispetto all'imbuto risulteranno tali da evitare fuoriuscite di acqua (per traboccamento o spruzzi) durante la manovra di sfogo.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

Il sistema di ancoraggio alle strutture dei dispositivi di sfogo aria sarà di tipo rigido per evitare spostamenti e vibrazioni durante le manovre di sfogo dovuti all'afflusso di acqua mescolata con aria.

Dove possibile si convoglierà su di un unico imbuto più sfoghi d'aria mentre è assolutamente vietato riunire più tubazioni di sfogo su di un'unica valvola.

Per quanto riguarda i dispositivi di scarico dei punti bassi, relativamente alla valvola ed all'imbuto di raccolta, valgono le medesime prescrizioni fornite per gli sfoghi d'aria.

Nel caso non sia possibile l'installazione dell'imbuto si prevedrà una tubazione zincata collegata direttamente con la rete di scarico.

Le tubazioni si installeranno a perfetta regola d'arte e particolare cura sarà riservata nell'assicurare che gli assi dei tubi siano fra loro allineati, che i tratti verticali risultino perfettamente a piombo e che i tratti orizzontali siano in bolla.

A quest'ultimo proposito fanno eccezione i tratti orizzontali appartenenti a circuiti per i quali, sui disegni di progetto, siano date esplicite indicazioni riguardo la direzione ed il valore da assegnare alla pendenza.

Finitura superficiale:

Le tubazioni aeree, previa accurata spazzolatura onde eliminare qualsiasi traccia di calamina in fase di distacco e ossidi superficiali, sino al grado St3 SIS.05/1967, dovranno essere verniciate con due mani di minio oleofenolico, spessore 60/80 decimi mm, con tempo di sovra verniciatura di 24 ore minimo a temperatura ambiente.

Pulizia e lavaggio interno tubazioni:

Le superfici interne delle tubazioni dovranno essere liberate da ogni traccia di sporcizia, residui di lavorazione e scorie di ruggine.

Il metodo di pulizia e lavaggio linee dovrà essere concordato con la D.LL.

Sono comprese tutte le opere provvisorie temporanee necessarie per l'adduzione e lo scarico dell'acqua e/o aria compressa necessari per il lavaggio delle tubazioni ed apparecchiature accessorie.

Se è richiesto il lavaggio con detergente e/o gas inerte, si provvederà, a fornire le apparecchiature ed i prodotti di consumo necessari.

Per le operazioni di lavaggio le tubazioni dovranno essere isolate da tutte le apparecchiature mediante flange cieche e tappi metallici.

Qualora ciò non fosse possibile e sulle tubazioni non fossero stati previsti filtri permanenti, si provvederà ad installare filtri temporanei per la protezione delle pompe e delle valvole di regolazione e di tutte le altre apparecchiature.

Dopo le operazioni di lavaggio, i filtri temporanei dovranno essere rimossi; i filtri permanenti, se presenti, dovranno essere smontati ed accuratamente puliti.

Le tubazioni pulite con soluzioni detergente dovranno essere successivamente lavate con acqua per eliminare ogni traccia di detergente.

Prove di tenuta a freddo:

Le prove di tenuta dovranno essere condotte su tutte le linee di tubazioni prima di effettuare i collegamenti finali alle apparecchiature dell'impianto, applicare l'isolamento o di interrimento.

Le tubazioni dovranno essere sottoposte a prova idraulica per la durata minima di 24 ore.

Pressioni di prova idraulica:

– reti acqua calda e refrigerata kPa 1400

Si realizzeranno tutte le opere provvisorie necessarie per le prove di tenuta e fornire le pompe, gli strumenti e le apparecchiature necessarie.

Le prove di tenuta dovranno essere eseguite per tratti di tubazioni in modo da non intralciare il proseguimento dei lavori.

Gli strumenti, le valvole, le apparecchiature e quanto altro potrebbe essere soggetto a danneggiamento dovrà essere isolato dalle tubazioni mediante l'interposizione di dischi o flangie cieche.

Con il sistema pressato e le valvole chiuse la pressione dovrà essere mantenuta per il periodo richiesto senza apprezzabili diminuzioni.

Le perdite ed i difetti riscontrati in sede di ispezione e prove di tenuta saranno riparati immediatamente e le prove ripetute fino ad esito favorevole.

Prove di tenuta a caldo:

Le prove di tenuta dovranno essere eseguite portando lentamente in temperatura le reti calde e mantenendo poi la temperatura di progetto per la durata minima di 48 ore. Dovranno essere verificate le corrette dilatazioni delle reti e la tenuta idraulica delle medesime. Le prove dovranno essere eseguite c.p.d. al punto precedente.

Bilanciamento dei circuiti:

Saranno eseguite tutte le verifiche di bilanciamento dei circuiti e le tarature delle portate in accordo alle specifiche di progetto.

Prove e verifiche funzionali:

Prima della accettazione finale, tutti i sistemi dovranno essere provati alle condizioni di esercizio, in accordo alle prescrizioni del presente CSA e secondo le indicazioni che fornirà la D.LL.

Tutte le valvole dovranno essere manovrate alle condizioni di esercizio per verificarne la funzionalità.

I vari fluidi dovranno circolare senza provocare vibrazioni, rumore e perdite.

Nelle tubazioni di trasporto liquidi non dovranno formarsi sacche d'aria e in quelle per gas ristagni di condensa.

I drenaggi e gli sfiati dovranno scaricare liberamente travasi o perdite.

I difetti evidenziati dovranno essere rimossi, fino alla completa accettazione della D.LL.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

Staffaggi:

Gli staffaggi dovranno essere realizzati con profilati e mensole di ancoraggio in acciaio al carbonio Fe 37 zincati a caldo.

Dovranno essere realizzati in modo da eseguire facilmente e rapidamente strutture di sostegno quali traverse, mensole e strutture autoportanti sul posto di installazione.

I collegamenti e gli ancoraggi vanno eseguiti tramite organi meccanici zincati, quali dadi e bulloni, barre filettate ecc.

Il sostegno delle tubazioni dovrà avvenire mediante collari pensili con giunto sferico ove necessari evitare la deformazione della barra filettata in conseguenza della dilatazione/lineare dovuta alla escursione termica (tubazioni acqua calda > 50°C), senza giunto sferico per le altre tubazioni.

I collari in acciaio zincato dovranno essere corredati di barre filettate e bulloni anch'esse in acciaio zincato, e di profilato in gomma per insonorizzare le tubazioni.

I supporti e gli staffaggi dovranno essere dimensionati considerando il peso proprio, il peso delle tubazioni iene di acqua ed il peso dell'isolamento e le spinte statiche e dinamiche.

I supporti e gli staffaggi dovranno essere spazati in modo da evitare sovraccarichi alle strutture dell'edificio e spinte anomale ai bocchelli delle macchine collegate alle reti di tubazioni.

La spaziatura dovrà essere tale da evitare inflessioni apprezzabili alle tubazioni supportate.

La tabella che segue prescrive le distanze massime tra gli staffaggi:

Tubo	Distanza massima
DN	m
25	2,0
32	2,5
40	2,5
50	3,0
65	3,0
80	3,5
100	4,0
125	4,5
150	5,0
200	5,5
250	6,5
300	6,5

La tabella non è applicabile nei casi in cui valvole, flangie, filtri od altre apparecchiature creino carichi concentrati fra due punti di staffaggio.

Il sovraccarico permesso dalle strutture dell'edificio potrà porre dei limiti alla posizione degli staffaggi, in contrasto con la tabella di cui sopra.

In questo caso prevarranno i limiti dovuti alla struttura dell'edificio fatto salvo che non dovrà essere superata la distanza massima assegnata dalla tabella.

Le tubazioni da isolare dovranno essere supportate con distanziatori che permettano la posa del materiale isolante. I distanziatori dovranno garantire l'annullamento del ponte termico nel caso di tubazioni convoglianti acqua refrigerata e potabile fredda ad evitare la formazione di condensa.

Gli staffaggi ed i supporti saranno realizzati e posti in opera in modo da non comprimere o danneggiare l'isolamento.

Le staffe saranno ancorate alle strutture in calcestruzzo o in muratura dell'edificio.

Per il fissaggio su pareti e strutture in calcestruzzo, ove non siano già state predisposte allo scopo strutture metalliche dalle opere civili, dovranno essere utilizzati esclusivamente tasselli ad espansione e su quelle in muratura a zanche murate.

Tutti i sistemi di ancoraggio dovranno essere approvati dalla D.LL. prima dell'inizio dei lavori mediante campionatura.

Non sarà comunque permesso l'uso di chiodi sparati.

Sarà permesso staffarsi alle strutture in calcestruzzo precompresso solo se predisposte allo scopo.

Targhette identificazione circuiti:

Tutte le valvole saranno dotate di targhette di dimensioni unificate riportanti la numerazione della valvola ed il servizio.

La dimensione dei caratteri sarà tale da rendere agevole la lettura da una distanza minima di 2 m o comunque da distanza superiore in caso di montaggio su tubazioni e/o dispositivi non accessibili.

Le targhette saranno in alluminio anodizzato o plastica dura con scritte pantografate e dotate di distanziatore per consentire la posa della coibentazione.

Il fissaggio delle targhette avverrà mediante viti o chiodi a strappo o catenella metallica.

Sarà prodotta la campionatura per approvazione da parte della D.LL. prima della installazione di tutte le tipologie previste.

Le linee saranno identificate con targhette poste nei seguenti punti:

- in corrispondenza di valvole di sezionamento
- sui due rami di una tubazione che attraversa una parete
- ad ogni diramazione dalla tubazione principale

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

La scritta sarà in caratteri tali da potersi leggere facilmente dalla quota del pavimento.

Le linee saranno inoltre identificate con i colori codificati ogni 15 m per mezzo di bande di nastro in vinile indelebili e della larghezza minima di 50 mm incollate utilizzando l'adesivo raccomandato dalla casa fornitrice.

5.11.2. Tubazioni circuiti acqua potabile fredda, acqua calda sanitaria, ricircolo e risciacquo cassette w.c

NORMATIVE RIFERIMENTO:

UNI 8863
 UNI 5741
 UNI 5192
 UNI 2254
 UNI 2229
 UNI 5727
 UNI 9182

DESCRIZIONE TECNICA:

Dimensionamento:

Le tubazioni inerenti l'impianto idrico sanitario saranno dimensionate secondo le seguenti velocità massime:

$V = 0,7$ m/s per tubi con diametro 1/2"

$V = 1,0$ m/s per tubi sino al diametro 1"

$V = 1,5$ m/s per tubi sino al diametro 1" 1/2

$V = 2,0$ m/s per tubi sino al diametro 2"

$V = 2,5$ m/s per tubi superiori al diametro 2" 1/2

Caratteristiche fluido:

Acqua potabile fredda e addolcita

Pressione max di esercizio 700 kPa

Temperatura di esercizio 15°C

Pressione nominale di linea PN 16

Acqua potabile calda sanitaria

Pressione max di esercizio 700 kPa

Temperatura di esercizio 45°C

Pressione nominale di linea PN 16/

Acqua potabile ricircolo sanitario

Pressione max di esercizio 700 kPa

Temperatura di esercizio 45°C

Pressione nominale di linea PN 16/

Le linee principali saranno in acciaio inossidabile austenitico, tipo 1.4401 (AISI 316), idonei anche per circuiti igienico sanitari, resistenti alla corrosione intergranulare. Le tubazioni saranno idonee alla giunzione con giunti a pressare. Complete di giunti di dilatazione, materiali vari di consumo, raccordi, curve, tee, riduzioni, giunti a pressare, sistemi di supporto come staffe e collari di sostegno. (vedere descrizione al punto successivo)

Tubazioni all'interno dei servizi igienici

Le tubazioni saranno in multistrato, per impianti sanitari, dal collettore di distribuzione fino ai singoli utilizzatori

Tubazione multistrato per la realizzazione di impianti idrico sanitario. Nei diametri sotto indicati (De = Diametro esterno, Sp. = spessore, Di = Diametro interno) Compresi: - tubazione multistrato composto da tubo interno in polietilene reticolato, strato legante, strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, strato legante e strato finale superficiale in polietilene reticolato ad alta densità con le seguenti caratteristiche: conduttività termica: 0,43 W/m°K coefficiente di dilatazione termica: 0,026 mm/°K*m temperatura di esercizio: 0-70°C temperatura di punta di breve durata (secondo DIN 1988): 95°C pressione di esercizio: 10 bar - pezzi speciali quali gomiti flangiati e filettati, gomiti maschi, gomiti femmine, gomiti intermedi, curve a 90° in tubo, raccordi a T uguali o ridotti, giunti di collegamento tubo-tubo, raccordo diritti machio o femmina, raccordi svitabili, nippli da pressare, raccordi particolari in ottone cromato, pezzi speciali per la derivazione, ecc.; - impiego di appositi attrezzi, previsti dalla casa costruttrice, per la piegatura della tubazione e la pressatura per il raccordo dei vari componenti; - sfridi di lavorazione; - ripristino dell'isolamento eventualmente danneggiato durante la posa o la fase di piegatura e pressatura; - materiale vario di consumo (guarnizioni, bulloni, ecc.); - e quant'altro necessario per l'esecuzione ultimata a regola d'arte dei vari circuiti; - De X Sp. = 20x2.50 mm - Di = 15 mm

Raccorderia:

In ottone, pezzi speciali quali curve, gomiti, tubi ricurvi, "S" di scavalamento, "T", manicotti, riduzioni

Giunzioni:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

O-ring di tenuta.

Tubazioni di collegamenti pannelli radianti a soffitto:

Tubazioni in polibutilene PB 20x2 coibentato con guaina in elastomero espanso da 6 mm completa della raccorderia necessaria fino alle valvole di intercettazione di stanza.

Tubazioni in locale tecnico:

Le tubazioni saranno in acciaio non legato Fe33 zincato, tipo Mannesmann senza saldatura, ottenute mediante trafilatura e rispondenti alle norme UNI 8863 serie media zincate secondo UNI 5741 per diametri fino a 4".

Per diametri superiori si useranno tubazioni nere senza saldatura zincate a bagno dopo lavorazione con giunzioni a flangia.

Raccorderai:

In ghisa malleabile filettata zincata secondo UNI 5192.86.

Giunzioni:

Le tubazioni in acciaio zincato non dovranno essere sottoposte per nessun motivo a saldatura sia autogena che elettrica.

Le estremità dei tubi dopo il taglio e la filettatura dovranno essere prive di bave.

I lubrificanti per il taglio e i prodotti per la tenuta dovranno essere privi di:

- oli minerali o grafite
- additivi solubili o no, contenenti prodotti a base di cloro, fosforo e zolfo
- sostanze in genere che possono compromettere la potabilità dell'acqua.

Saranno ammesse le seguenti tipologie di giunzione:

- saldatura (solo per tubazioni in acciaio inox)
- mediante flange per diametri > DN 65 solo per il collegamento di valvole, serbatoi ecc.
- mediante giunti a tre pezzi, tee, curve, gomiti, manicotti, ecc. per diametri sino a 4" (escluso il collegamento di valvole, serbatoi, ecc. per diametri superiori a 2").

Tutte le flangie saranno in acciaio UNI 673 Aq 42, forgiate a stampo, tornite esternamente, internamente e sulla superficie di contatto, zincate dopo lavorazione, del tipo a collarino filettate gas UNI 2254 PN 10/16 con risalto UNI 2229/67 e rigatura di tenuta.

Guarnizioni:

Le guarnizioni saranno in gomma adatte per uso alimentare.

Bulloneria:/

I bulloni saranno zincati e completi di vite del tipo a testa esagonale e di dado esagonale secondo UNI 5727-65.

Installazione tubazioni aeree in genere:

Le tubazioni dovranno essere installate in condizioni di massima sicurezza ed accuratezza con tutti i necessari accorgimenti per permettere la libera dilatazione delle linee.

Le tubazioni dovranno essere installate nella posizione e alle quote indicate sui disegni di progetto.

Saranno prodotti i disegni costruttivi relativi alle posizioni ed ai percorsi a seguito dei rilievi effettuati in cantiere per gli spazi effettivamente disponibili (cavedi, passaggi a soffitto in aree tecniche, passaggi in controsoffitto ecc.), verificando in particolare le interferenze con gli altri impianti. I disegni dovranno essere sottoposti alla D.LL. che li confronterà con quelli di progetto e dovrà darne approvazione.

Si dovrà provvedere a modificare, qualora per esigenze realizzative fosse necessario, i percorsi delle tubazioni, rispetto ai disegni di progetto.

I termometri, i manometri, e le targhette dovranno essere installati in modo da consentire una agevole lettura dal piano di calpestio o da eventuali piattaforme o passerelle di servizio.

Le strumentazioni (termostati, sonde di temperatura, pressione, portata ecc.) dovranno potersi agevolmente smontare e senza dover scaricare l'impianto.

Per quanto possibile dovranno essere usate verghe di tubo nella loro completa lunghezza per ridurre il numero delle giunzioni e saldature.

I raccordi di riduzione dovranno essere prefabbricati di tipo concentrico.

Le valvole, le strumentazioni e le altre apparecchiature necessarie per il normale esercizio degli impianti dovranno essere installate in posizioni accessibili. In caso contrario si provvederà a realizzare passerelle di accesso regolamentari.

Le tubazioni dovranno essere installate con la pendenza indicata sui disegni di progetto e comunque in modo da favorire lo sfogo dell'aria contenuta nell'impianto attraverso i punti alti.

Tutte le tubazioni immagazzinate in cantiere prima della posa dovranno essere protette alle estremità da idonei tappi che impediscano l'introduzione di corpi estranei.

Posa delle tubazioni:

Le tubazioni saranno posate con interassi idonei a consentire lo smontaggio ed a permettere la corretta esecuzione del rivestimento isolante.

I circuiti saranno studiati in modo da consentire il completo svuotamento degli stessi nei punti bassi e la totale eliminazione dell'aria dai punti alti.

Le dilatazioni dei tratti rettilinei saranno compensate con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate.

Saranno previsti gli opportuni punti fissi e guide.

Nel caso di tubazioni incassate (a parete od a pavimento) saranno rivestite con guaine isolanti aventi la duplice funzione di consentire l'eventuale dilatazione e di proteggere le superfici contro aggressioni di natura chimica.

E' assolutamente vietato piegare qualsiasi tipo di tubazione ricoperta con guaina isolante senza prima aver provveduto alla rimozione della stessa; una volta eseguita la piegatura dovrà essere ripristinata la guaina.

I tee saranno realizzati ad innesto con il sistema "a scarpa" utilizzando una curva in acciaio a 90° di adatto diametro ed opportunamente sagomata in modo da ottenere una perfetta corrispondenza con l'apertura sul fianco del tubo costituente il circuito principale.

Le riduzioni saranno di tipo concentrico od eccentrico senza saldatura in relazione alle varie esigenze e comunque preventivamente concordate con la Direzione lavori.

I circuiti saranno equipaggiati dei dispositivi per lo sfogo dell'aria in ogni punto alto e di quelli per lo scarico dell'acqua in ogni punto basso.

L'uso di dispositivi automatici per lo sfogo dell'aria verrà utilizzato solo per brevi tratti di tubazione e dovrà essere concordato con la Direzione Lavori.

Al di sopra del punto di collegamento con la tubazione principale ciascun sfogo d'aria sarà dotato di un barilotto in acciaio nero, avente capacità non inferiore a 0,4 dm³ atto a contenere tutta l'aria che tendesse a raccogliersi nel punto alto durante l'intervallo compreso fra due successive manovre di spurgo.

A valle del barilotto la tubazione di sfogo riprenderà il suo diametro iniziale, sarà piegata a 180° e scenderà verso il basso fino a quota +1,40 m dal pavimento dove sarà installata una valvola a sfera di intercettazione.

Ove possibile sotto alla valvola suddetta verrà installato un imbuto collegato alla rete di scarico.

Le dimensioni, la forma dell'imbuto e la posizione della valvola rispetto all'imbuto risulteranno tali da evitare fuoriuscite di acqua (per traboccamento o spruzzi) durante la manovra di sfogo.

Il sistema di ancoraggio alle strutture dei dispositivi di sfogo aria sarà di tipo rigido per evitare spostamenti e vibrazioni durante le manovre di sfogo dovuti all'afflusso di acqua mescolata con aria.

Dove possibile si convoglierà su di un unico imbuto più sfoghi d'aria mentre è assolutamente vietato riunire più tubazioni di sfogo su di un'unica valvola.

Per quanto riguarda i dispositivi di scarico dei punti bassi, relativamente alla valvola ed all'imbuto di raccolta, valgono le medesime prescrizioni fornite per gli sfoghi d'aria.

Nel caso non sia possibile l'installazione dell'imbuto si prevedrà una tubazione zincata collegata direttamente con la rete di scarico.

Le tubazioni si installeranno a perfetta regola d'arte e particolare cura sarà riservata nell'assicurare che gli assi dei tubi siano fra loro allineati, che i tratti verticali risultino perfettamente a piombo e che i tratti orizzontali siano in bolla.

A quest'ultimo proposito fanno eccezione i tratti orizzontali appartenenti a circuiti per i quali, sui disegni di progetto, siano date esplicite indicazioni riguardo la direzione ed il valore da assegnare alla pendenza.

Pulizia e lavaggio interno tubazioni:

Le superfici interne delle tubazioni dovranno essere liberate da ogni traccia di sporcizia, residui di lavorazione e scorie di ruggine.

Il metodo di pulizia e lavaggio linee dovrà essere concordato con la D.LL.

Si provvederà a tutte le opere provvisorie temporanee necessarie per l'adduzione e lo scarico dell'acqua e/o aria compressa necessari per il lavaggio delle tubazioni ed apparecchiature accessorie.

Se richiesto il lavaggio con detergente e/o gas inerte, si forniranno le apparecchiature ed i prodotti di consumo necessari.

Per le operazioni di lavaggio le tubazioni dovranno essere isolate da tutte le apparecchiature mediante flange cieche e tappi metallici.

Qualora ciò non fosse possibile e sulle tubazioni non fossero stati previsti filtri permanenti, si provvederà ad installare filtri temporanei per la protezione delle pompe e delle valvole di regolazione e di tutte le altre apparecchiature.

Dopo le operazioni di lavaggio, i filtri temporanei dovranno essere rimossi; i filtri permanenti, se presenti, dovranno essere smontati ed accuratamente puliti.

Le tubazioni pulite con soluzioni detergente dovranno essere successivamente lavate con acqua per eliminare ogni traccia di detergente.

Prove di tenuta:

Le prove di tenuta dovranno essere condotte su tutte le linee di tubazioni prima di effettuare i collegamenti finali alle apparecchiature dell'impianto, applicare l'isolamento o di interrimento.

Le tubazioni dovranno essere sottoposte a prova idraulica per la durata minima di 24 ore.

Pressioni di prova idraulica:

reti acqua fredda potabile, calda sanitaria, addolcita kPa 1400/

Le prove dovranno essere eseguite in contraddittorio alla presenza della D.LL.

Saranno realizzate tutte le opere provvisorie necessarie per le prove di tenuta e fornire le pompe, gli strumenti e le apparecchiature necessarie.

Le prove di tenuta dovranno essere eseguite per tratti di tubazioni in modo da non intralciare il proseguimento dei lavori.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

Gli strumenti, le valvole, le apparecchiature e quanto altro potrebbe essere soggetto a danneggiamento dovrà essere isolato dalle tubazioni mediante l'interposizione di dischi o flange cieche.

Con il sistema pressato e le valvole chiuse la pressione dovrà essere mantenuta per il periodo richiesto senza apprezzabili diminuzioni.

Le perdite ed i difetti riscontrati in sede di ispezione e prove di tenuta saranno riparati immediatamente e le prove ripetute fino ad esito favorevole.

Prove di tenuta a caldo:

Le prove di tenuta dovranno essere eseguite portando lentamente in temperatura le reti calde e mantenendo poi la temperatura di progetto per la durata minima di 48 ore. Dovranno essere verificate le corrette dilatazioni delle reti e la tenuta idraulica delle medesime.

Le prove dovranno essere eseguite c.p.d. al punto precedente.

Bilanciamento dei circuiti:

Saranno eseguite tutte le verifiche di bilanciamento dei circuiti e le tarature delle portate in accordo alle specifiche di progetto.

Prove e verifiche funzionali:

Prima della accettazione finale, tutti i sistemi dovranno essere provati alle condizioni di esercizio, in accordo alle prescrizioni del presente CSA e secondo le indicazioni che fornirà la D.LL.

Tutte le valvole dovranno essere manovrate alle condizioni di esercizio per verificarne la funzionalità.

I vari fluidi dovranno circolare senza provocare vibrazioni, rumore e perdite.

Nelle tubazioni di trasporto liquidi non dovranno formarsi sacche d'aria e in quelle per gas ristagni di condensa.

I drenaggi e gli sfiati dovranno scaricare liberamente travasi o perdite.

I difetti evidenziati dovranno essere rimossi fino alla completa accettazione della D.LL./

Staffaggi:

Gli staffaggi dovranno essere realizzati con profilati e mensole di ancoraggio in acciaio al carbonio Fe 37 zincati a caldo.

Dovranno essere realizzati in modo da eseguire facilmente e rapidamente strutture di sostegno quali traverse, mensole e strutture autoportanti sul posto di installazione.

I collegamenti e gli ancoraggi vanno eseguiti tramite organi meccanici zincati, quali dadi e bulloni, barre filettate ecc.

Il sostegno delle tubazioni dovrà avvenire mediante collari pensili con giunto sferico ove necessari evitare la deformazione della barra filettata in conseguenza della dilatazione

lineare dovuta alla escursione termica (tubazioni acqua calda > 50°C), senza giunto sferico per le altre tubazioni.

I collari in acciaio zincato dovranno essere corredati di barre filettate e bulloni anch'esse in acciaio zincato, e di profilato in gomma per insonorizzare le tubazioni.

I supporti e gli staffaggi dovranno essere dimensionati considerando il peso proprio, il peso delle tubazioni iene di acqua ed il peso dell'isolamento e le spinte statiche e dinamiche.

I supporti e gli staffaggi dovranno essere spazati in modo da evitare sovraccarichi alle strutture dell'edificio e spinte anomale ai bocchelli delle macchine collegate alle reti di tubazioni.

La spaziatura dovrà essere tale da evitare inflessioni apprezzabili alle tubazioni supportate.

La tabella che segue prescrive le distanze massime tra gli staffaggi:

Tubo Distanza massima

DN	m
25	2,0
32	2,5
40	2,5
50	3,0
65	3,0
50	3,5
100	4,0
125	4,5
150	5,0
200	5,5
250	6,5
300	6,5

La tabella non è applicabile nei casi in cui valvole, flange, filtri od altre apparecchiature creino carichi concentrati fra due punti di staffaggio.

Il sovraccarico permesso dalle strutture dell'edificio potrà porre dei limiti alla posizione degli staffaggi, in contrasto con la tabella di cui sopra.

In questo caso prevarranno i limiti dovuti alla struttura dell'edificio fatto salvo che non dovrà essere superata la distanza massima assegnata dalla tabella.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
PROGETTO ESECUTIVO

Le tubazioni da isolare dovranno essere supportate con distanziatori che permettano la posa del materiale isolante. I distanziatori dovranno garantire l'annullamento del ponte termico nel caso di tubazioni convoglianti acqua refrigerata e potabile fredda ad evitare la formazione di condensa.

Gli staffaggi ed i supporti saranno realizzati e posti in opera in modo da non comprimere o danneggiare l'isolamento.

Le staffe saranno ancorate alle strutture in calcestruzzo o in muratura dell'edificio.

Per il fissaggio su pareti e strutture in calcestruzzo, ove non siano già state predisposte allo scopo strutture metalliche dalle opere civili, dovranno essere utilizzati esclusivamente tasselli ad espansione e su quelle in muratura a zanche murate.

Tutti i sistemi di ancoraggio dovranno essere approvati dalla D.LL. prima dell'inizio dei lavori mediante campionatura.

Non sarà comunque permesso l'uso di chiodi sparati.

Sarà permesso staffarsi alle strutture in calcestruzzo precompresso solo se predisposte allo scopo.

Targhette ed identificazione linee:

Tutte le valvole saranno dotate di targhette di dimensioni unificate riportanti la numerazione della valvola ed il servizio.

La dimensione dei caratteri sarà tale da rendere agevole la lettura da una distanza minima di 2 m o comunque da distanza superiore in caso di montaggio su tubazioni e/o dispositivi non accessibili.

Le targhette saranno in alluminio anodizzato o plastica dura con scritte pantografate e dotate di distanziatore per consentire la posa della coibentazione.

Il fissaggio delle targhette avverrà mediante viti o chiodi a strappo o catenella metallica.

Sarà prodotta la campionatura per approvazione da parte della D.LL. prima della installazione di tutte le tipologie previste.

Le linee saranno identificate con targhette poste nei seguenti punti:

- in corrispondenza di valvole di sezionamento
- sui due rami di una tubazione che attraversa una parete
- ad ogni diramazione dalla tubazione principale

La scritta sarà in caratteri tali da potersi leggere facilmente dalla quota del pavimento.

Le linee saranno inoltre identificate con i colori codificati ogni 15 m per mezzo di bande di nastro in vinile indelebili e della larghezza minima di 50 mm incollate utilizzando l'adesivo raccomandato dalla casa fornitrice.

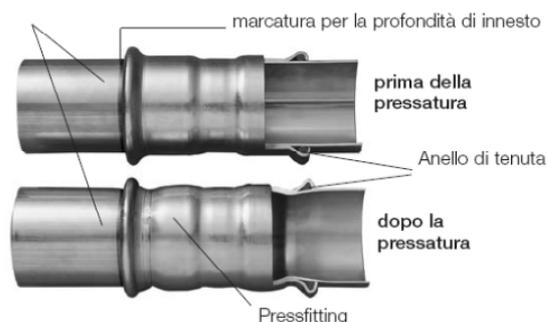
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
PROGETTO ESECUTIVO

5.11.3. Tubazione in acciaio inox a pressare

Caratteristiche

Tubazioni in diametri assortiti, realizzate in acciaio inossidabile austenitico, tipo 1.4401 (AISI 316), idonei anche per circuiti igienico sanitari, resistenti alla corrosione intergranulare. Le tubazioni saranno idonee alla giunzione con giunti a pressare. Complete di giunti di dilatazione, materiali vari di consumo, raccordi, curve, tee, riduzioni, giunti a pressare, sistemi di supporto come staffe e collari di sostegno.

sistema di tubazioni



I raccordi saranno in Acciaio Inox al nichelcromo molibdeno (nei diametri 12-108 mm) completi di anelli di tenuta CIIR di colore nero realizzati con acrilnitrilbutadien-caucciù. L'anello di tenuta è adatto a temperature d'esercizio continue comprese tra -20° fino a 120° C, con pressioni d'esercizio fino ad un massimo di 16 bar.

Diametri, spessori e tolleranze sono evidenziati nella tabella seguente

Specified outside diameter <i>D</i>	Tolerance on <i>D</i>	Specified wall thickness <i>T</i>	Tolerance on <i>T</i>
12,0	± 0,10	1,0	± 0,10
15,0	± 0,10	1,0	± 0,10
18,0	± 0,10	1,0	± 0,10
22,0	± 0,11	1,2	± 0,10
28,0	± 0,14	1,2	± 0,10
35,0	± 0,18	1,5	± 0,10
42,0	± 0,21	1,5	± 0,10
54,0	± 0,27	1,5	± 0,10
64,0	± 0,32	2,0	± 0,15
76,1	± 0,38	2,0	± 0,15
88,9	± 0,44	2,0	± 0,15
108,0	± 0,54	2,0	± 0,15
133,0	± 1,00	3,0	± 0,30
159,0	± 1,00	3,0	± 0,30
219,0	± 1,50	3,0	± 0,30
267,0	± 1,50	3,0	± 0,30

Certificazioni

Le tubazioni in acciaio inox per il passaggio dell'acqua idonea al consumo umano devono essere conformi al vigenti norme UNI EN devono essere marcati in modo permanente e leggibile con il marchio del fabbricante oppure con il marchio del fornitore e devono essere accompagnati da marcatura su etichetta autoadesiva.

In aggiunta il prodotto deve anche essere accompagnato da una documentazione che deve contenere almeno le seguenti informazioni:

- il simbolo CE della direttiva 93/68/EC;
- il nome od il marchio del produttore
- le ultime due cifre dell'anno nel quale la marcatura è stata impressa;
- il numero della norma europea di riferimento;
- il nome del prodotto e la descrizione;
- resistenza;
- reazione al fuoco;

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
PROGETTO ESECUTIVO

- resistenza alla corrosione;
- numero di serie.

Il produttore deve anche allegare dichiarazione di conformità alle norme europee di riferimento

Posa in opera

Le tubazioni dovranno essere tagliate, sbavate e pressate con le idonee apparecchiature fornite dai produttori e secondo le relative specifiche tecniche di installazione.

Le tubazioni possono essere installate in diversi modi:

- Posate a vista
- Sotto traccia
- Sotto soletta galleggiante

Stoccaggio dei materiali

Durante il trasporto e lo stoccaggio di tubi e raccordi in Acciaio Inox è necessario evitare l'insorgere di danni e sporcizia. A tal proposito i tubi dovranno essere protetti internamente da tappi posti all'estremità di ogni barra, mentre i raccordi sono sigillati già dalla produzione in buste di plastica.

Per evitare il pericolo corrosione, si consiglia di proteggerli mediante tettoie o comunque tenerli in luoghi asciutti e di isolarli dai materiali ferrosi, ad esempio regge o casse metalliche.

Dilatazioni

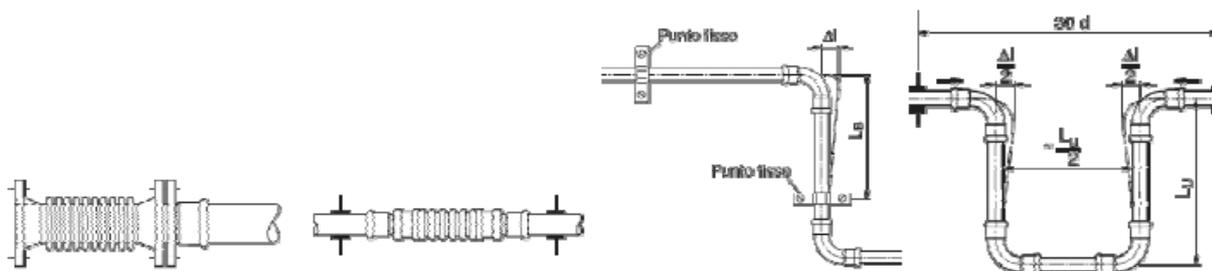
In caso di tubazioni a vista, le stesse hanno ampia possibilità di dilatarsi sotto l'azione del calore. In caso di condutture sotto traccia, è necessario accertarsi che esse siano avvolte in materiale elastico spugnoso, quale lana di vetro o schiuma di plastica e non devono mai toccare la struttura rigida della parete. Quando le condutture sotto soletta galleggiante vengono poste sotto lo strato insonorizzante sono in grado di dilatarsi senza impedimenti. Nell'ambito delle condutture sotto soletta galleggiante, le uscite dovranno essere dotate di cuscinetti e materiale elastico. Lo stesso vale per la realizzazione di impianti con passaggi nelle pareti e nei rivestimenti: anche in questo caso l'imbottitura deve permettere libertà di movimento in tutte le direzioni.

Le condutture si dilatano a seconda delle temperature e dei materiali con cui sono realizzate. Diconseguenza, durante il montaggio, sarà necessario prendere le seguenti precauzioni:

- Prevedere gli spazi necessari per la dilatazione
- Predisporre compensatori per la dilatazione
- Posizionare correttamente sia i punti fissi che quelli mobili

Le dilatazioni minime delle tubazioni possono essere assorbite dallo spazio di dilatazione e/o dall'elasticità della rete di tubi. Se questo non accade e se si tratta di vaste reti di tubi, sarà necessario aggiungere dei compensatori:

- Compensatori
- Compensatori a Z
- Compensatori a gomito



Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica. In sede di collaudo dovranno essere effettuate le prove di tenuta idraulica a freddo e a caldo. Dovranno verificarsi gli staffagli, la qualità della pressatura dei raccordi.

Taglie-modelli-tipologie

Per tutti i diametri

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
PROGETTO ESECUTIVO

5.11.4. Tubazione multistrato isolata

Caratteristiche

Tubazione multistrato costituita da Rivestimento interno (inliner) di polietilene reticolato ai silani PE-Xb che rimane a contatto con il fluido da distribuire. Strato intermedio in alluminio (Al) saldato longitudinalmente, che conferisce al tubo rigidità e solidità meccanica. Il foglio di alluminio è conformato cilindricamente sullo strato interno di materiale plastico. Viene saldato di testa sull'intera generatrice di giunzione.

Rivestimento esterno in polietilene ad alta densità PE-HD, preposto alla protezione del tubo dal deterioramento dovuto all'azione di agenti esterni, urti o abrasioni.

Isolante in polietilene espanso a celle chiuse ottenuto per estrusione, dello spessore di 6 mm, rivestito con foglio di protezione dal colore blu che garantisce un'ottima resistenza alla lacerazione e all'abrasione.

L'isolante risponde alla legge 10/91 per la normativa di posa.

La temperatura di esercizio sarà da 0° a 70°C. La temperatura massima è di 95°C per 150 ore/anno per 50 anni. La pressione di esercizio massima a 70°C sarà di 10 bar.

Diametro del tubo e spessore (mm)	16 x 2.25	20 x 2.50	26 x 3.00
Diametro interno (mm)	11.50	15.00	20.00
Spessore dell'isolante (mm)	6	6	6
Valore lamda	0.040	0.040	0.040
Diametro del tubo con isolante (mm)	28	32	38
Lunghezza del rotolo (m)	50	50	25
Peso al metro tubo vuoto (g)	156	220	375
Peso al metro tubo pieno (g)	270	396	689
Volume d'acqua /m	0.104	0.177	0.314
Ruvidità della superficie interna (mm)	0.007	0.007	0.007
Coefficiente di dilatazione termica (m/m°K)	0.026	0.026	0.026
Temperatura d'esercizio (°C)	70	70	70
Temperatura di punta * (°C)	95	95	95
Pressione d'esercizio consentita (bar)	10	10	10
Raggio minimo di piegatura (cm)	5.8	7	9.3

Certificazioni

Le tubazioni dovranno essere marchiate CE ed essere accompagnate da idoneo certificato di conformità alla normativa vigente. La marcatura relativa sia al tubo che ai raccordi dovrà essere riportata sul tubo stesso.

Di seguito è riportato un esempio di marcatura.

Aspetto	Marcatura o simbologia	Esempio
- Numero norma UNI - Nome del produttore o marchio commerciale - Diametro esterno e spessore di parete - Tipo - Identificazione materiale strati (interno - intermedio - esterno) - Pressione operativa - Classe di appartenenza - Serie di appartenenza - Informazioni del produttore ^{*)}	A, B o C materiale/alluminio/materiale 6 oppure 10 bar 1, 2 o 3 S =	UNI 10954-1 nome o codice ø 20 x 2,5 tipo A PE-Xb-Al-PE-Xb 10 bar 1 S = 26
*) In maniera chiara indicare un codice che permetta la rintracciabilità del tubo nel periodo di produzione, nel contesto annuale e mensile, ed il luogo, se il produttore produce in luoghi diversi dalla sua sede nazionale o internazionale.		

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

Posa in opera

Il tubo multistrato verrà posato seguendo le specifiche del produttore, in particolare dovranno essere utilizzati i raccordi specifici forniti dal produttore del tubo che dovranno essere anch'essi certificati. La pressatura dei raccordi deve essere condotta con le apparecchiature fornite dal produttore delle tubazioni.

Nella posa dei materiali occorre tener conto della dilatazione delle tubazioni, la dilatazione dovrà essere compensata con cambi di direzione, omega o giunti di dilatazione.

I tubi isolati non necessitano accorgimenti speciali se posati dritti fino ad una lunghezza di 12 metri.

L'isolante deve poter compensare la modifica della lunghezza causata dalla dilatazione. Il materiale isolante deve avere uno spessore di almeno 1.5 volte maggiore della dilatazione.

Tutti i tubi incassati devono essere distaccati dalla costruzione. I punti di fissaggio su soletta grezza (a pavimento) o sottotraccia devono essere ogni 80 cm per i tratti dritti e a non più di 30 centimetri da curve o raccordi. I tubi che attraversano gli appositi fori nelle solette non devono mai essere curvati sopra lo spigolo vivo (pericolo di danneggiamento). I tubi curvati manualmente devono essere privi di schiacciamenti. Gli incroci di tubi sono sempre da fissare tra loro. Per il fissaggio di tubi in barre mediante bracciale in acciaio con fissaggio a soffitto con barre filettate seguire le distanze minime seguenti.

de	Distanza dei bracciale in m
16	1
20	1
26	1.5
32	2
40	2
50	2
63	2.5

Verifiche e collaudi in cantiere

Prima della chiusura delle tracce le condutture convoglianti fluidi in pressione dovranno essere collaudate idraulicamente e provate a tenuta, alla pressione di 250 kPa superiore a quella di esercizio, per un periodo non inferiore alle 12 (dodici) ore.

Prima della prova si dovrà verificare che tutti i raccordi siano adeguatamente pressati.

Dopo tale prova le tubazioni dovranno essere soffiate e lavate allo scopo di eliminare grasso, corpi estranei ecc.

Tale operazione dovrà durare per un periodo sufficiente per garantire che tutto il sistema sia pulito e privo d'acqua, onde evitare l'eventuale pericolo di gelo.

Taglie-modelli-tipologie

De X Sp. = 16x2.25 mm - Di = 11.5 mm - Isol. = 6 mm

De X Sp. = 20x2.50 mm - Di = 15 mm - Isol. = 6 mm

De X Sp. = 26x3 mm - Di = 20 mm - Isol = 6 mm

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

5.11.5. Tubazione in acciaio nero

Caratteristiche

Le tubazioni avranno la seguente composizione

Steel Grade		Chemical composition %				Mechanical Properties		
						Upper Yield strength	Tensile strength	Elongation
Steel Name	Steel Number	C max	Mn max	P max	S max	R _{eH} min. (MPa)	R _m (MPa)	A min. %
S 195T	1.0026	0,20	1,40	0,035	0,030	195	320 to 520	20

Le caratteristiche principali delle tubazioni (fino a 6") sono indicate nel sottostante prospetto:

Specified outside diameter ^a	Thread Size ^a	Outside diameter		H			M		
				Heavy series		Medium series			
				Wall thickness	Mass per unit length of bare tube		Wall thickness	Mass per unit length of bare tube	
D	R	max.	min.	T	Plain end	Socketed	T	Plain end	Threaded and socketed
(mm)		(mm)	(mm)	(mm)	(kg/m)	(kg/m)	(mm)	(kg/m)	(kg/m)
10,2	1/8	10,6	9,8	2,6	0,487	0,490	2,0	0,404	0,407
13,5	1/4	14,0	13,2	2,9	0,765	0,769	2,3	0,641	0,645
17,2	3/8	17,5	16,7	2,9	1,02	1,03	2,3	0,839	0,845
21,3	1/2	21,8	21,0	3,2	1,44	1,45	2,6	1,21	1,22
26,9	3/4	27,3	26,5	3,2	1,87	1,88	2,6	1,56	1,57
33,7	1	34,2	33,3	4,0	2,93	2,95	3,2	2,41	2,43
42,4	1 1/4	42,9	42,0	4,0	3,79	3,82	3,2	3,10	3,13
48,3	1 1/2	48,8	47,9	4,0	4,37	4,41	3,2	3,56	3,60
60,3	2	60,8	59,7	4,5	6,19	6,26	3,6	5,03	5,10
76,1	2 1/2	76,6	75,3	4,5	7,93	8,05	3,6	6,42	6,54
88,9	3	89,5	88,0	5,0	10,3	10,5	4,0	8,36	8,53
114,3	4	115,0	113,1	5,4	14,5	14,8	4,5	12,2	12,5
139,7	5	140,8	138,5	5,4	17,9	18,4	5,0	16,6	17,1
165,1	6	166,5	163,9	5,4	21,3	21,9	5,0	19,8	20,4

La raccorderia sarà di tipo di tipo unificato, con estremità a saldare per saldatura autogena all'arco elettrico o al cannello ossiacetilenico. Le tubazioni da interrare saranno catramate e jutate, con catramatura di tipo pesante, e dotate di giunti dielettrici.

Certificazioni

Le tubazioni dovranno essere marchiate CE ed essere accompagnate da idoneo certificato di conformità alla normativa vigente.

Posa in opera

Dilatazione tubazioni

Nelle distribuzioni e nel collegamento dei tubi ai supporti ed agli ancoraggi si dovrà tenere conto delle dilatazioni delle tubazioni.

Ove possibile, tali movimenti saranno assorbiti dalle curve e dal tracciato dei tubi, ed i supporti dovranno essere previsti in tal senso.

Ove necessario, saranno installati dei compensatori di dilatazione lineare, di tipo assiale o angolare, secondo le specifiche del progetto, plurilamellati in acciaio inox, con estremità a saldare.

La pressione nominale dei compensatori non sarà mai inferiore a PN6, e sarà comunque adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido.

Per l'installazione saranno previsti opportuni punti fissi, guide e rullini di scorrimento delle tubazioni. Eliminazione vibrazioni

Tutte le tubazioni e i condotti collegati a macchine con elementi in movimento, e quindi sorgenti di vibrazioni, saranno corredati di giunti antivibranti in adeguata gomma sintetica.

Installazione delle condotte

I diametri, i raccordi, le pendenze delle tubazioni in genere devono essere tali da garantire il libero deflusso dei fluidi in esse contenuti, senza dare luogo ad ostruzioni o comunque a deposito che possono, col tempo, comprometterne la funzione.

Nei punti alti delle distribuzioni saranno previsti sistemi di sfogo aria, costruiti da barilotti e da valvole di sfogo e nei punti bassi un sistema di scarico dell'acqua (con imbuto di raccolta acqua, il tutto con collegamento alla fognatura).

Quando le tubazioni passano attraverso i muri o pavimenti, saranno protette da manicotti in ferro nero dello spessore 12 mm. fino alle superfici esterne, per permettere la dilatazione e l'assestamento, oppure con fasciatura di 5 cm. di lana minerale e guaina di protezione, per evitare rotture ai muri in conseguenza delle dilatazioni. I tubi saranno posti in opera senza svergolarli o sformarli e saranno a dovuta distanza dalle finestre, porte ed altre aperture.

Non saranno permessi tagli eccessivi ed indebolimenti delle strutture onde facilitare la posa in opera dei tubi.

Tutte le sbavature saranno eliminate dai tubi prima della posa in opera.

Sarà permessa la piegatura dei tubi a freddo fino a 40 mm. di diametro purché si usi un piegatubi idraulico o i tubi piegati che presentano pieghe, rughe ed altre deformazioni non saranno accettati.

Le estremità delle tubazioni saranno ben chiuse o tappate subito dopo la messa in opera onde evitare che la sporcizia od altre sostanze estranee nell'impianto.

Lo stesso dicasi per aperture delle apparecchiature.

Le tubazioni saranno infine dotate di fascette colorate per l'individuazione dei fluidi (da applicare sopra il coibente, ove previsto) e frecce indicatrici di flusso.

Saldature di tubazioni, flange e curve

Generalmente per i tubi lisci neri la giunzione tra tubi oppure tra tubi e raccordi avverrà mediante saldatura. In casi particolari, come l'allacciamento alle apparecchiature o dove indicato sui disegni di progetto, si dovranno usare flange a collarino del tipo a saldare.

Le saldature saranno eseguite con, metodo ad arco elettrico o ossiacetilenico. Le saldature dovranno essere eseguite a completa penetrazione.

Per tubazioni di diametro superiore o uguale a 1" sarà prescritta la saldatura elettrica in corrente continua. Durante l'esecuzione delle saldature si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni. · ambedue le estremità delle tubazioni da saldare, qualora non siano già preparate in ferriera, dovranno essere tagliate con cannello da taglio e poi rifinite a mola secondo DIN 2559 e cioè: spessore fino a 4 mm: sfacciatura piana, distanza fra le testate prima della saldatura 1,5 - 4 mm.;

· spessore superiore a 4 mm.: bisellatura conica a 30°, distanza fra le testate prima della saldatura 1,5 - 3 mm. in modo da assicurare uno scostamento massimo di $\pm 0,5$ mm. del lembo da saldare dal profilo teorico c.s.d;

· tutte le scorie e le ossidazioni dovranno essere asportate con un martello, scalpellate e limate in modo che il giunto finito risulti pulito, liscio e senza sbavature;

· i tubi saldati dovranno essere concentrici e diritti;

· entrambi i conduttori delle elettrosaldatrici dovranno essere prolungati al luogo dei lavori ed essere schermati opportunamente per evitare correnti indotte nella struttura in acciaio, nelle tubazioni o in altri metalli dell'edificio.

Il polo di terra sarà collegato al tubo in modo che la corrente non possa trasmettersi alla struttura, alle tubazioni ed ai supporti;

· il metallo saldante dovrà essere completamente fuso col metallo base in tutte le sezioni.

Le saldature saranno in metallo privo di sovrapposizioni, scorie o altri difetti; · in caso di insufficiente penetrazione o eccessivo disallineamento dei lembi, sarà imposto il rifacimento della saldatura previa asportazione, con mola a disco, della saldatura difettosa;

· le giunzioni tra i tubi e apparecchiature dovranno avvenire mediante flange per permettere lo smontaggio delle apparecchiature stesse.

· Le flange dovranno essere dello stesso tipo delle flange esistenti sulle apparecchiature;

· quando richiesto, dovranno essere controllati campioni di giunti saldati.

· Il controllo sarà eseguito mediante metodo radiologico non distruttivo.

Verifiche e collaudi in cantiere

Prima di iniziare l'applicazione dei materiali isolanti e prima della chiusura delle tracce le condutture convoglianti fluidi in pressione dovranno essere collaudate idraulicamente e provate a tenuta, alla pressione di 250 kPa superiore a quella di esercizio, per un periodo non inferiore alle 12 (dodici) ore.

Dopo tale prova le tubazioni dovranno essere soffiate e lavate allo scopo di eliminare grasso, corpi estranei ecc.

Tale operazione dovrà durare per un periodo sufficiente per garantire che tutto il sistema sia pulito e privo d'acqua, onde evitare l'eventuale pericolo di gelo.

Taglie-modelli-tipologie

Per tutti i diametri

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

5.11.6. Tubazione in acciaio zincato

Caratteristiche

Le tubazioni avranno la seguente composizione

Steel Grade		Chemical composition %				Mechanical Properties		
						Upper Yield strength	Tensile strength	Elongation
Steel Name	Steel Number	C max	Mn max	P max	S max	R _{eH} min. (MPa)	R _m (MPa)	A min. %
S 195T	1.0026	0,20	1,40	0,035	0,030	195	320 to 520	20

Le caratteristiche principali delle tubazioni (fino a 6") sono indicate nel sottostante prospetto:

Specified outside diameter ^a	Thread Size ^a	Outside diameter		H			M		
				Heavy series		Medium series			
				Wall thickness	Mass per unit length of bare tube		Wall thickness	Mass per unit length of bare tube	
D	R	max.	min.	T	Plain end	Socketed	T	Plain end	Threaded and socketed
(mm)		(mm)	(mm)	(mm)	(kg/m)	(kg/m)	(mm)	(kg/m)	(kg/m)
10,2	1/8	10,6	9,8	2,6	0,487	0,490	2,0	0,404	0,407
13,5	1/4	14,0	13,2	2,9	0,765	0,769	2,3	0,641	0,645
17,2	3/8	17,5	16,7	2,9	1,02	1,03	2,3	0,839	0,845
21,3	1/2	21,8	21,0	3,2	1,44	1,45	2,6	1,21	1,22
26,9	3/4	27,3	26,5	3,2	1,87	1,88	2,6	1,56	1,57
33,7	1	34,2	33,3	4,0	2,93	2,95	3,2	2,41	2,43
42,4	1 1/4	42,9	42,0	4,0	3,79	3,82	3,2	3,10	3,13
48,3	1 1/2	48,8	47,9	4,0	4,37	4,41	3,2	3,56	3,60
60,3	2	60,8	59,7	4,5	6,19	6,26	3,6	5,03	5,10
76,1	2 1/2	76,6	75,3	4,5	7,93	8,05	3,6	6,42	6,54
88,9	3	89,5	88,0	5,0	10,3	10,5	4,0	8,36	8,53
114,3	4	115,0	113,1	5,4	14,5	14,8	4,5	12,2	12,5
139,7	5	140,8	138,5	5,4	17,9	18,4	5,0	16,6	17,1
165,1	6	166,5	163,9	5,4	21,3	21,9	5,0	19,8	20,4

La raccorderia sarà di tipo di tipo unificato, con estremità a saldare per saldatura autogena all'arco elettrico o al cannello ossiacetilenico.

Le tubazioni da interrare saranno catramate e jutate, con catramatura di tipo pesante, e dotate di giunti dielettrici.

Certificazioni

Le tubazioni dovranno essere marchiate CE ed essere accompagnate da idoneo certificato di conformità alla normativa vigente.

Posa in opera

Dilatazione tubazioni

Nelle distribuzioni e nel collegamento dei tubi ai supporti ed agli ancoraggi si dovrà tenere conto delle dilatazioni delle tubazioni.

Ove possibile, tali movimenti saranno assorbiti dalle curve e dal tracciato dei tubi, ed i supporti dovranno essere previsti in tal senso.

Ove necessario, saranno installati dei compensatori di dilatazione lineare, di tipo assiale o angolare, secondo le specifiche del progetto, plurilamellati in acciaio inox, con estremità a saldare.

La pressione nominale dei compensatori non sarà mai inferiore a PN6, e sarà comunque adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido.

Per l'installazione saranno previsti opportuni punti fissi, guide e rullini di scorrimento delle tubazioni.

Eliminazione vibrazioni

Tutte le tubazioni e i condotti collegati a macchine con elementi in movimento, e quindi sorgenti di vibrazioni, saranno corredati di giunti antivibranti in adeguata gomma sintetica.

Installazione delle condotte

I diametri, i raccordi, le pendenze delle tubazioni in genere devono essere tali da garantire il libero deflusso dei fluidi in esse contenuti, senza dare luogo ad ostruzioni o comunque a deposito che possono, col tempo, comprometterne la funzione.

Nei punti alti delle distribuzioni saranno previsti sistemi di sfogo aria, costruiti da barilotti e da valvole di sfogo e nei punti bassi un sistema di scarico dell'acqua (con imbuto di raccolta acqua, il tutto con collegamento alla fognatura).

Quando le tubazioni passano attraverso i muri o pavimenti, saranno protette da manicotti in ferro nero dello spessore 12 mm. fino alle superfici esterne, per permettere la dilatazione e l'assestamento, oppure con fasciatura di 5 cm. di lana minerale e guaina di protezione, per evitare rotture ai muri in conseguenza delle dilatazioni. I tubi saranno posti in opera senza svergolarli o sfomarli e saranno a dovuta distanza dalle finestre, porte ed altre aperture.

Non saranno permessi tagli eccessivi ed indebolimenti delle strutture onde facilitare la posa in opera dei tubi.

Tutte le sbavature saranno eliminate dai tubi prima della posa in opera.

Sarà permessa la piegatura dei tubi a freddo fino a 40 mm. di diametro purché si usi un piegatubi idraulico o meccanico.

I tubi piegati che presentano pieghe, rughe ed altre deformazioni non saranno accettati.

Le estremità delle tubazioni saranno ben chiuse o tappate subito dopo la messa in opera onde evitare che la sporcizia od altre sostanze estranee nell'impianto.

Lo stesso dicasi per aperture delle apparecchiature.

Le tubazioni saranno infine dotate di fascette colorate per l'individuazione dei fluidi (da applicare sopra il coibente, ove previsto) e frecce indicatrici di flusso.

Prova delle condutture

Prima di iniziare l'applicazione dei materiali isolanti e prima della chiusura delle tracce le condutture convoglianti fluidi in pressione dovranno essere collaudate idraulicamente e provate a tenuta, alla pressione di 250 kPa superiore a quella di esercizio, per un periodo non inferiore alle 12 (dodici) ore.

Dopo tale prova le tubazioni dovranno essere soffiate e lavate allo scopo di eliminare grasso, corpi estranei ecc.

Tale operazione dovrà durare per un periodo sufficiente per garantire che tutto il sistema sia pulito e privo d'acqua, onde evitare l'eventuale pericolo di gelo.

Saldature di tubazioni, flange e curve

Generalmente per i tubi lisci neri la giunzione tra tubi oppure tra tubi e raccordi avverrà mediante saldatura.

In casi particolari, come l'allacciamento alle apparecchiature o dove indicato sui disegni di progetto, si dovranno usare flange a collarino del tipo a saldare.

Le saldature saranno eseguite con, metodo ad arco elettrico o ossiacetilenico.

Le saldature dovranno essere eseguite a completa penetrazione.

Per tubazioni di diametro superiore o uguale a 1" sarà prescritta la saldatura elettrica in corrente continua.

Durante l'esecuzione delle saldature si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni.

- ambedue le estremità delle tubazioni da saldare, qualora non siano già preparate in ferriera, dovranno essere tagliate con canello da taglio e poi rifinite a mola secondo DIN 2559 e cioè:
 - spessore fino a 4 mm: sfacciatura piana, distanza fra le testate prima della saldatura 1,5 - 4 mm.;
 - spessore superiore a 4 mm.: bisellatura conica a 30°, distanza fra le testate prima della saldatura 1,5 - 3 mm. in modo da assicurare uno scostamento massimo di $\pm 0,5$ mm. del lembo da saldare dal profilo teorico c.s.d.;
 - tutte le scorie e le ossidazioni dovranno essere asportate con un martello, scalpellate e limate in modo che il giunto finito risulti pulito, liscio e senza sbavature;
 - i tubi saldati dovranno essere concentrici e dritti;
 - entrambi i conduttori delle elettrosaldatrici dovranno essere prolungati al luogo dei lavori ed essere schermati opportunamente per evitare correnti indotte nella struttura in acciaio, nelle tubazioni o in altri metalli dell'edificio.
- Il polo di terra sarà collegato al tubo in modo che la corrente non possa trasmettersi alla struttura, alle tubazioni ed ai supporti;
 - il metallo saldante dovrà essere completamente fuso col metallo base in tutte le sezioni.
 - Le saldature saranno in metallo privo di sovrapposizioni, scorie o altri difetti;
 - in caso di insufficiente penetrazione o eccessivo disallineamento dei lembi, sarà imposto il rifacimento della saldatura previa asportazione, con mola a disco, della saldatura difettosa;
 - le giunzioni tra i tubi e apparecchiature dovranno avvenire mediante flange per permettere lo smontaggio delle apparecchiature stesse.
 - Le flange dovranno essere dello stesso tipo delle flange esistenti sulle apparecchiature;

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

- quando richiesto, dovranno essere controllati campioni di giunti saldati.
- Il controllo sarà eseguito mediante metodo radiologico non distruttivo.

Verifiche e collaudi in cantiere

Prima di iniziare l'applicazione dei materiali isolanti e prima della chiusura delle tracce le condutture convoglianti fluidi in pressione dovranno essere collaudate idraulicamente e provate a tenuta, alla pressione di 250 kPa superiore a quella di esercizio, per un periodo non inferiore alle 12 (dodici) ore.

Dopo tale prova le tubazioni dovranno essere soffiate e lavate allo scopo di eliminare grasso, corpi estranei ecc.

Tale operazione dovrà durare per un periodo sufficiente per garantire che tutto il sistema sia pulito e privo d'acqua, onde evitare l'eventuale pericolo di gelo.

Taglie-modelli-tipologie: Tutti i diametri

5.11.7. Tubazioni scavo e reinterro

Caratteristiche

- scavo a sezione obbligata (compensato a parte), per la posa di condotte considerate le normali difficoltà di lavoro quali attraversamenti di altri servizi, oppure lavori da eseguirsi in prossimità di condutture, fogni, fognoli, gas, ecc... ,eseguito con mezzi meccanici o a mano, lo scavo a mano sarà eseguito, previo sondaggi, nei tratti indicati negli elaborati grafici a causa della presenza di tubazioni interrato esistenti, di materie di qualsiasi natura e consistenza, asciutte o bagnate, nelle sezioni riportate sulle tavole di progetto;

- realizzazione del letto di sabbia per la posa di tubazioni;

- realizzazione del getto di calcestruzzo a protezione della tubazione (sp. minimo 10 cm);

- reinterro delle tubazioni (compensato a parte) con sabbia ed il materiale depositato ai margini dello scavo, se ritenuto idoneo dalla D.L., costipamento meccanico del terreno per evitare successivi avvallamenti;

- livellatura e finitura dello strato superiore di qualsiasi tipo (prato, roccia frantumata, asfalto, ecc.) come quella preesistente all'esecuzione dello scavo;

- materiale vario di consumo;

- e quant'altro necessario per l'esecuzione ultimata a regola d'arte.

Taglie-modelli-tipologie

Scavo e reinterro con finitura sup. a prato

5.11.8. Rivestimento finitura alluminio

Caratteristiche

Rivestimento di canalizzazioni, tubazioni e serbatoi in lamierino di alluminio. Lo spessore dell'alluminio 6/10, per diametri finiti fino a 200 mm, e 8/10 per diametri maggiori. Tutte le curve, T, ecc. dovranno essere rivestite con i pezzi speciali già disponibili in commercio, posti in opera con le stesse modalità.

Certificazioni

I materiali realizzati in conformità a direttive nazionali o internazionali (UNI EN ecc.) dovranno riportare una marcatura e dovranno essere accompagnati da idoneo certificato.

Posa in opera

Il lamierino dovrà essere debitamente calandrato, bordato e tenuto in sede con viti autofilettanti in acciaio inossidabile. Sui giunti longitudinali i lamierini dovranno essere sovrapposti e graffiati a maschio e femmina mentre su quelli circolari sarà sufficiente la semplice sovrapposizione di almeno 50 mm. Se richiesto dalle temperature di esercizio dovranno essere creati giunti di dilatazione aventi lo scopo di assorbire le variazioni dimensionali dei corpi sottostanti. A seconda delle dimensioni e della posizione delle parti da rivestire, l'involucro in lamiera potrà essere supportato da distanziatori di vario tipo. In particolare sulle tubazioni verticali l'isolamento dovrà essere mantenuto in posizione da appositi anelli di sostegno. In caso di posa all'esterno il rivestimento dovrà sigillato in corrispondenza delle viti con opportuni sigillanti.

In ogni caso, per tubazioni convoglianti acqua fredda o refrigerata, i collarini di tenuta dovranno essere installati dopo aver accuratamente sigillato tutta la testata dell'isolamento con la barriera al vapore o con apposito sigillante.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica.

Taglie-modelli-tipologie: Per tutti i diametri

5.11.9. Rivestimento in materassino di lana

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

Caratteristiche

Rivestimento termico dei circuiti e delle apparecchiature percorse da acqua calda, vapore e condensa, eseguito con materassino o cospelli di lana di vetro autoestingente, con densità non inferiore a 50 kg/mc e conduttività termica a 40°C non superiore a 0,038 W /m²K, incombustibile, negli spessori riportati sull e tavole di progetto, nel rispetto della normativa vigente (Legge 10/91 e decreti attuativi).

Isolamento per serbatoi

Feltro in lana di vetro, trapuntato mediante filato metallico su un supporto in rete metallica zincata. Da impiegare come isolamento termico ed acustico di tubazioni e superfici a geometria irregolare di impianti quali serbatoi, scambiatori ecc, operanti sino a temperature di 400 °C in regime continuo. Densità 65 kg/m³ (escluso il supporto). Conducibilità termica a 50°C 0.036 W/mK. Manufatto di grande elasticità, di agevole manipolazione, non igroscopico, inodoro, imputrescibile, chimicamente inerte, resistenti all'insaccamento, inattaccabile dalle muffe. Resi stente alle escursioni termiche anche notevoli.

Isolamento per tubazioni

Isolamenti in cospelli di lana di vetro per tubazioni acqua calda in centrale termica e per l'impianto di trasporto vapore, valvole e componenti di linea. Le cospelli saranno rigide di forma cilindrica e costituite da lana di vetro con fibre disposte concentricamente, trattate con resine termoindurenti, con un solo taglio longitudinale. La densità sarà variabile da 60 a 75 Kg/m³ in funzione del diametro e dello spessore del tubo, temperatura limite di impiego 400 °C.

Conduttività termica certificata a 40°C 0.035 W/mK. Calore specifico 0,2 Kcal/Kg °C, prestazioni termiche secondo norme DIN 52613, classificato "non combustibile" accompagnato da omologazione ministeriale.

Certificazioni

I materiali realizzati in conformità a direttive nazionali o internazionali (UNI EN ecc.) dovranno riportare una marcatura e dovranno essere accompagnati da idoneo certificato. Le caratteristiche delle prestazioni termiche e di reazione al fuoco dovranno essere certificate da un istituto autorizzato: copia del certificato di prova dovrà accompagnare la fornitura del materiale.

Posa in opera

Seguire le raccomandazioni del fornitore. Gli isolamenti dovranno essere completi di legatura in ferro zincato o rete zincata ogni 30 cm. Gli isolamenti in lana dovranno sempre essere finite esternamente, secondo le prescrizioni di progetto con lamierino di alluminio o guaina in PVC.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica. Verifica del rispetto degli spessori di progetto.

Taglie-modelli-tipologie

Sp. 30 mm

Sp. 40 mm

Sp. 50 mm

Sp. 60 mm

5.11.10. Rivestimento in neoprene per tubazioni

Caratteristiche

Rivestimento termico ed anticondensa di tutte le tubazioni percorse da acqua calda e refrigerata eseguito con tubi in guaina spugnosa a base di elastomeri espansi a cellula chiusa, con conduttività termica a 40°C non superiore a 0,040 W/m²K, classe 1, nel rispetto della normativa vigente (Legge 10/91 e decreti attuativi).

Certificazioni

I materiali realizzati in conformità a direttive nazionali o internazionali (UNI EN ecc.) dovranno riportare una marcatura e dovranno essere accompagnati da idoneo certificato. Le caratteristiche di reazione al fuoco dovranno essere certificate da un istituto autorizzato: copia del certificato di prova dovrà accompagnare la fornitura del materiale.

Posa in opera

Seguire le raccomandazioni del fornitore. Tutte le giunzioni dell'isolamento saranno sigillate, oltre che per incollaggio di testa, anche con apposito nastro autoadesivo.

Sia il collante che il nastro dovranno essere forniti dalla stessa casa produttrice dell'isolamento.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica.

Taglie-modelli-tipologie

Sp. = 9 mm x d=1/2"

Sp. = 9 mm x d=3/4"

Sp. = 9 mm x d=1"

Sp. = 9 mm x d=1"1/4

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
PROGETTO ESECUTIVO

Sp. = 9 mm x d=1"1/2
Sp. = 9 mm x d=2"
Sp. = 9 mm x d=2"1/2
Sp. = 9 mm x d=3"
Sp. = 13 mm x d=1/2"
Sp. = 13 mm x d=3/4"
Sp. = 13 mm x d=1"
Sp. = 13 mm x d=1"1/4
Sp. = 13 mm x d=1"1/2
Sp. = 13 mm x d=2"
Sp. = 13 mm x d=2"1/2
Sp. = 13 mm x d=3"
Sp. = 19 mm x d=1"1/2
Sp. = 25 mm x d=2"
Sp. = 32 mm x d=2"
Sp. = 32 mm x d=2"1/2
Sp. = 32 mm x d=3"
Sp. = 32 mm x d=4"
Sp. = L.10 - d=1"x32
Sp. = L.10 - d=1"1/4x40
Sp. = L.10 - d=1"1/2x40
Sp. = L.10 - d=2"x50
Sp. = L.10 - d=2"1/2x50
Sp. = L.10 - d=3"x55
Sp. = L.10 - d=4"x60
Sp. = L.10x0.3 - d=1/2"x13
Sp. = L.10x0.3 - d=3/4"x13
Sp. = L.10x0.3 - d=1"x13
Sp. = L.10x0.3 - d=1"1/4x13
Sp. = L.10x0.3 - d=1"1/2x13
Sp. = L.10x0.3 - d=2"x19
Sp. = L.10x0.3 - d=2"1/2x19
Sp. = L.10x0.3 - d=3"x19
Sp. = L.10x0.3 - d=4"x19

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

5.11.11. Rivestimento in neoprene in lastre

Caratteristiche

Rivestimento termico ed anticondensa di tutte le tubazioni percorse da acqua calda e refrigerata eseguito con lastre in guaina spugnosa a base di elastomeri espansi a cellula chiusa, con conduttività termica a 40°C non superiore a 0,040 W/m°K, classe 1, nel rispetto della normativa vigente (Legge 10/91 e decreti attuativi).

Certificazioni

I materiali realizzati in conformità a direttive nazionali o internazionali (UNI EN ecc.) dovranno riportare una marcatura e dovranno essere accompagnati da idoneo certificato. Le caratteristiche di reazione al fuoco dovranno essere certificate da un istituto autorizzato: copia del certificato di prova dovrà accompagnare la fornitura del materiale.

Posa in opera

Seguire le raccomandazioni del fornitore. Tutte le giunzioni dell'isolamento saranno sigillate, oltre che per incollaggio di testa, anche con apposito nastro autoadesivo.

Sia il collante che il nastro dovranno essere forniti dalla stessa casa produttrice dell'isolamento.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica.

Taglie-modelli-tipologie

Sp. = 32 mm

Sp. = 40 mm

Sp. = 50 mm

Sp. = 60 mm

5.11.12. Verniciatura antiruggine per tubazioni

Caratteristiche

Verniciatura di tutte le tubazioni in acciaio, eseguita, previa pulitura della superficie esterna, con due mani di vernice data una prima ed una dopo la posa in opera e riprese delle parti danneggiate durante la posa in opera delle tubazioni.

Compresi:

vernice

oneri per sgrassatura e pulitura delle tubazioni prima della verniciatura

due mani di vernice

ripresa della verniciatura nelle parti danneggiate durante la posa in opera

materiale di consumo

quant'altro necessario per l'esecuzione ultimata a regola d'arte Le modalità di esecuzione sono ricavabili dalle norme tecniche allegata

Certificazioni

I prodotti in conformità a direttive nazionali o internazionali (UNI EN ecc.) dovranno riportare una marcatura apposta direttamente sul contenitore e dovranno essere accompagnati da idoneo certificato.

Posa in opera

Seguire le raccomandazioni del fornitore.

Secondo quanto prescritto dal produttore e dalla normativa vigente.

Taglie-modelli-tipologie

Due mani di vernice

5.11.13. Tubazioni di scarico

NORMATIVE RIFERIMENTO:

UNI 9183

ISO 9002

EN 29002

UNI 7443

DESCRIZIONE TECNICA:

Tubazioni in materiale plastico saranno in polietilene rigido (Pead) ad elevata densità (0.955 g/cm³ a 20 °C) di colore nero con un campo di applicazione pratico da -20 °C fino a punte di +100 °C (ISO R 161) (tratti a parete o pavimento).

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

I raccordi, sempre realizzati nel medesimo materiale, ricavati per fusione sotto pressione avranno le basi rinforzate (spessore maggiorato), saranno installati collari tagliafuoco REI 120 per sigillatura di attraversamenti in parete e solai di tubi incombustibili di diametro compreso tra 36 e 250 mm, con uno spessore della parete del tubo da 1,8 a 16,2 mm. REI 120.

Scarico acque nere in ghisa tipo SMU silenziata e centrifugata senza bicchiere rispondenti alle norme qualitative ISO 9002 ed EN 29002. (tratti verticali, colonne di scarico).

L'interno della tubazione deve essere protetto da un rivestimento epossidico applicato per polimerizzazione.

L'esterno deve essere ricoperto da una vernice protettiva anticorrosione con funzione di primer, di colore rosso bruno.

L'unione delle tubazioni e dei pezzi speciali dovrà essere realizzata testa a testa mediante giunti a morsetto in acciaio inox 18/8 con blocco a clips e vite di fissaggio e guarnizione di tenuta in EPDM.

Lo staffaggio delle tubazioni dovrà essere realizzato con collari reggitubo posati con i seguenti intervalli:

- collettori orizzontali ≤ 2 m a non più di 0,75 m di distanza dal giunto
- colonne verticali ≤ 2 m.

Le tubazioni orizzontali devono essere sorrette a tutti i cambiamenti di direzione ed a tutte le diramazioni.

Le tubazioni orizzontali sospese devono avere un punto fisso ogni 10-15 m che ne impedisca ogni movimento in qualsiasi direzione.

I collari devono essere del tipo insonorizzato con profilato di gomma.

Le tubazioni interne a pavimento dovranno avere pendenza adeguata verso la colonna di raccolta.

Tubazioni per ventilazioni secondarie:

Saranno in PVC rigido secondo le norme UNI 7443-85 serie normale tipo 300.

La giunzione avverrà mediante incollaggio utilizzando il collante specifico consigliato dal costruttore.

Le fasi relative al collegamento per incollaggio sono le seguenti:

- taglio del tubo ad angolo retto;
- smussare esternamente di 15° il tubo;
- sbavare internamente il tubo;
- pulire accuratamente le parti da incollare;
- mescolare il collante e provarne la consistenza;
- applicare il collante in quantità maggiore sull'estremità del tubo che sul bicchiere di raccordo;
- togliere il collante superfluo.

Dette tubazioni verranno installate sia per la rete di ventilazione primaria sia per quella secondaria come riportato sugli schemi.

Pilette grigliate di scarico a pavimento:

Con sifone a pavimento in PE con imbuto d'entrata regolabile e griglia in acciaio inossidabile con 3 entrate laterali $\varnothing 50$ mm e scarico $\varnothing 63$ mm.

5.11.14. Valvole circuiti acqua potabile fredda, acqua calda sanitaria, ricircolo e risciacquo cassette w.c.

NORMATIVE RIFERIMENTO:

UNI 9182

DESCRIZIONE TECNICA:

Valvole a sfera:

- corpo in ottone stampato e nichelato;
- sfera in ottone cromato;
- guarnizioni delle sedi e guarnizioni di tenuta dello stelo in PTFE;
- leva di duralluminio plastificato od in acciaio zincato rivestito di nylon;
- pressione di esercizio: 1600 kPa;
- temperatura di esercizio: 100°C ;
- giunzioni filettate, per $\text{DN} \leq 40$;
- giunzioni flangiate, per $\text{DN} > 40$.

Saracinesche di intercettazione, rubinetti di arresto a stelo inclinato, valvole di taratura:

- corpo e coperchio in bronzo di fusione;
- otturatore in bronzo per le saracinesche a piattello con guarnizione per le valvole a stelo inclinato;
- pressione ammissibile: 1600 kPa;
- temperatura di esercizio: 100°C ;
- giunzioni filettate, per $\text{DN} \leq 40$;
- giunzioni flangiate, per $\text{DN} > 40$.

Valvole a farfalla:

- comando a leva $\text{DN} \leq 100$;
- comando elettrico o

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

pneumatico (ove occorre)

- tipologia a WAFER
- corpo ghisa sferoidale
- asta acciaio inox AISI 416
- farfalla ghisa sferoidale placcata nichel
- anello di tenuta gomma BUNA N
- flangiatura UNI 2223 PN16

Raccoglitore di impurità:

Tipo ad "Y" con attacchi flangiati

Temperatura max 100°C

Pressione max 1600 kPa

Attacchi filettati a manicotto passo gas, per DN ≤ 40 flangiati, per DN > 40

Materiali:

- corpo e coperchio ottone
- cestello filtrante a rete in acciaio inox
- rete acciaio inox

Valvole di ritegno:

Tipo a otturatore modello EUROPA

Temperatura max 100°C

Pressione max 1600 kPa

Attacchi a manicotti filettati gas, per DN ≤ 40

flangiati, per DN > 40

Materiali:

- corpo ottone stampato o nichelato
- otturatore ottone con guarnizione di PTFE
- molla acciaio inox

Giunti antivibranti:

Tipo assiali in gomma

Temperatura max 100°C/

Pressione max 1600 kPa

Attacchi a manicotti filettati gas, per DN ≤ 40

flangiati, per DN > 40

Materiali:

corpo di gomma cilindrico in materiale di caucciù particolarmente elastico vulcanizzato

Barilotti ammortizzatori colpi d'ariete:

Tipo meccanico a membrana conforme alla norma UNI 9182

Pressione max 1600 kPa

Temperatura max 60°C

Prearica azoto

Materiali:

- corpo acciaio inox
- sacca di ammortamento in perburan

Corredato di:

- rubinetto scarico aria;
- rubinetto di drenaggio;
- valvola di intercettazione a sfera;

Rubinetto intercettazione ad incasso:

Tipo a sfera con cappuccio cromato

Attacchi a manicotto filettati gas

Materiali:

- corpo ottone
- sfera ottone cromato
- guarnizioni sedi teflon

Idrantino lavaggio:

In ottone sbiancato e cromato con bocchettone portagomma ø 1/2", tubazione di gomma e chiave estraibile.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

5.11.15. Valvolame circuiti acqua calda e refrigerata

NORMATIVE RIFERIMENTO:

UNI 2281

UNI 2229

DESCRIZIONE TECNICA:

Valvolame in bronzo e ottone fino a DN 40:

Rubinetti a maschio

- corpo e coperchio in bronzo di fusione;
- otturatore a maschio in ottone;
- tenuta verso l'esterno mediante bussola precompressa in amianto grafitato;
- pressione massima ammissibile: 1600 kPa;
- dotati di chiave quadra e portagomma;
- guarnizioni filettate.

Valvole a sfera

- corpo in ottone stampato e nichelato;
- sfera in ottone cromato;
- guarnizioni delle sedi e guarnizioni di tenuta dello stelo in PTFE;
- leva di duralluminio plastificato od in acciaio zincato rivestito di nylon;
- pressione di esercizio: 1600 kPa;
- temperatura di esercizio: 100°C;
- giunzioni filettate.

Saracinesche di intercettazione, rubinetti di arresto a stelo inclinato, valvole di taratura

- corpo e coperchio in bronzo di fusione;
- otturatore in bronzo per le saracinesche a piattello con guarnizione per le valvole a stelo inclinato;
- pressione ammissibile: 1600 kPa;
- temperatura di esercizio: 100°C;
- giunzioni filettate.

Valvole di intercettazione oltre DN 40:

Tipo a sfera monoblocco a passaggio totale

Temperatura max 100°C/

Pressione max 1600 kPa

Frangitura dimensione e foratura secondo UNI 2281 PN 16 con gradino di tenuta UNI 2229

Materiali:

- sfera ottone cromato
- corpo in ghisa GG 25
- asta ottone
- guarnizioni di tenuta PTFE
- eva in duralluminio plastificato o in acciaio zincato rivestito in nylon

Riduttore manuale per valvola DN \geq 125

- vite di regolazione fermo acciaio
- corpo alluminio
- corona dentata ghisa sferoidale
- bussola bronzo
- vite senza fine acciaio
- bussola asse lento bronzo
- guarnizione gomma nitrilica
- indicatore di posizione acciaio
- cuscinetto reggispira a sfere

Valvole a farfalla:

- comando a leva DN 80 ÷ 150
- comando con riduttore DN 200 ÷ 350
- comando elettrico o pneumatico (ove occorre) fino DN 500

– tipologia a WAFER

– corpo ghisa sferoidale

– asta acciaio inox AISI 416

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

- farfalla ghisa sferoidale placcata nichel
- anello di tenuta gomma BUNA
- flangiatura UNI 2223 PN 16/

Raccoglitore di impurità:

> DN 40

Tipo ad "Y" con attacchi flangiati

Temperatura max 100°C

Pressione max 1600 kPa

Flangiatura dimensione e foratura secondo UNI 2281 PN 16 con gradino di tenuta UNI 2229

Materiali:

- corpo e coperchio ghisa GG 22
 - cestello filtrante a rete in acciaio inox
- ≤ DN 40

Tipo ad "Y" con attacchi filettati

Temperatura max 100°C

Pressione max 1600 kPa

Attacchi filettati a manicotto passo gas

Materiali:

- corpo e coperchio ottone
- cestello filtrante a rete in acciaio inox

Valvola di ritegno:

> DN 40

Tipo a disco con doppio battente e molle di richiamo

Temperatura max 100°C

Pressione max 1600 kPa

Materiali:

- corpo e coperchio ghisa GG 25
 - battenti bronzo alluminio
 - guarnizioni in BUNA N
 - molle in acciaio inox
- ≤ DN 40

Tipo a otturatore modello EUROPA

Temperatura max 100°C/

Pressione max 1600 kPa

Attacchi a manicotti filettati gas

Materiali:

- corpo ottone stampato o nichelato
- otturatore ottone con guarnizione di PTFE
- molla acciaio inox

Giunti antivibranti:

Tipo assiali in gomma

Temperatura max 100°C

Pressione max 1600 kPa

Flangiatura dimensione e foratura secondo UNI 2281

PN 16 con gradino di tenuta UNI 2229

Materiali:

- corpo di gomma cilindrico in materiale di caucciù

Particolarmente elastico vulcanizzato, contenuto tra flange di acciaio.

5.11.16. Valvole di taratura e bilanciamento:

Funzioni Taratura, intercettazione, misura della pressione differenziale e della portata

Apparecchio di misura Manometro differenziale elettronico programmato con le curve di regolazione delle valvole in modo che la differenza di pressione misurata possa essere letta direttamente quale misura di portata

Temperatura max 100°C

Pressione max 1600 kPa

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

Attacchi \leq DN 40 filettati attacco gas
 $>$ DN 40 flangiati UNI 2281 PN 16

Materiali:

- corpo bronzo, ghisa
- volantino materiale plastico
- tenuta otturatore teflon

Complete di:

- volantino a lettura diretta;
- attacchi piezometrici con tenuta metallica di chiusura;
- attacco per scarico adatto alla connessione di raccordo con portagomma, con tappo di protezione;
- chiave per attacchi piezometrici;
- coppelle isolanti preformate per la coibentazione delle valvole installate nei circuiti di acqua refrigerata.

Valvola di regolazione motorizzata:

- Servizio Regolazione temperatura acqua calda e/o refrigerata
- Temperatura fluido 100°C max/6°C min
- Perdita di carico kPa richiesto
- Coefficiente di portata CV richiesto
- Dp max con valvola chiusa kPa richiesto
- Posizione valvola senza alimentazione chiusa
- Corpo globo
- Materiale packing std/costr.
- Materiale corpo ghisa
- Caratteristiche di portata
- A - B equipercentuale
- Tipo di otturatore parabolico
- Materiale otturatore AISI 316
- Materiale sede AISI 316
- Materiale stelo AISI 316

5.11.17. Strumenti di misura - manometro a quadrante

Caratteristiche

Dati tecnici da specificare per la definizione del componente:

- tipo
- scala
- diametro quadrante
- diametro attacco

Gli indicatori di pressione devono avere la scala graduata in kPa sulla quale sia indicata, con segno facilmente visibile, la pressione massima di esercizio del generatore di calore (R.2.C. 2.1).

Il fondo scala degli indicatori di pressione deve essere compreso fra 1,25 e 2 volte la pressione massima di esercizio del generatore di calore (R.2.C. 2.2).

Il controllo può essere effettuato sull'impianto oppure su banco appositamente attrezzato.

La differenza tra la lettura dell'indicatore di pressione e quella dello strumento di controllo non può oltrepassare il 5% del valore di fondo scala dell'indicatore controllato (R.2.C. 2.3).

I manometri dovranno essere installati dove indicato sui disegni di progetto e comunque nei seguenti punti :

- sulle tubazioni di aspirazione e mandata di tutte le elettropompe;
- sui collettori di mandata e ripresa;
- su tutte le apparecchiature di scambio termico, all'ingresso ed all'uscita del fluido termovettore;
- su tutti i ritorni dei singoli circuiti.

I manometri utilizzati potranno essere dei seguenti tipi:

- manometro Bourdon
- manometro Schaeffer
- manometro a bagno di glicerina

Entrambi avranno le seguenti caratteristiche:

- quadrante D= 100 mm.;
- cassa in ottone cromato o acciaio inox;

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

- scala adatta alle pressioni max di esercizio

Saranno inoltre completi di rubinetto portamanometro

Certificazioni

I dispositivi conformi a norme UNI EN devono essere marcati in modo permanente e leggibile con il marchio del fabbricante oppure con il marchio del fornitore.

Il manometro dovrà essere accompagnato da certificato di conformità alle norme ISPEL.

Posa in opera

Seguire le raccomandazioni del fornitore, verificare la tenuta di tutte le connessioni.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica. L'accuratezza del manometro dovrà essere verificata mediante il confronto con una misura effettuata mediante manometro campione certificato.

Taglie-modelli-tipologie

Scala 0-4 bar

5.11.18. Strumenti di misura - manometro a quadrante con rubinetto di prova

Caratteristiche

Manometro a quadrante, di tipo Bourbon

Diametro quadrante 80 mm.

Attacco filettato M

Campo di temperatura da -20°C a +90°C

Classe di precisione 2,5

Accoppiato con rubinetto per manometro campione I.S.P.E.S.L. a tre vie:

Attacchi filettati F x M

Corpo in ottone diametro 1/2"

Riccio ammortizzatore

In rame. Cromato

Attacco maschio fisso e femmina girevole da 1/4"

Elementi costituenti l'articolo:

manometro a quadrante;

rubinetto a tre vie;

ricciolo di collegamento;

guarnizioni di tenuta;

e quant'altro necessario per l'installazione ultimata a regola d'arte.

Il fondo scala degli indicatori di pressione deve essere compreso fra 1,25 e 2 volte la pressione massima di esercizio del generatore di calore.

Il controllo può essere effettuato sull'impianto oppure su banco appositamente attrezzato.

La differenza tra la lettura dell'indicatore di pressione e quella dello strumento di controllo non può oltrepassare il 5% del valore di fondo scala dell'indicatore controllato.

I manometri dovranno essere installati dove indicato sui disegni di progetto e comunque nei seguenti punti :

sulle tubazioni di aspirazione e mandata di tutte le elettropompe

sui collettori di mandata e ripresa

su tutte le apparecchiature di scambio termico, all'ingresso ed all'uscita del fluido termovettore su tutti i ritorni dei singoli circuiti

Le caratteristiche e le dimensioni dei singoli manometri sono ricavabili dai disegni di progetto e/o dalle norme tecniche allegate Dati tecnici da specificare per la definizione del componente:Manometro:

Classe di precisione UNI

Campo di temperatura

Pmax d'esercizio

Rubinetto manometro a tre vie:

Pmax d'esercizio

Tmax d'esercizioCertificazioni

Gli apparecchi realizzati in conformità a direttive nazionali o internazionali (UNI EN ecc.) dovranno riportare una marcatura apposta direttamente sull'apparecchio e dovranno essere accompagnati da idoneo certificato.

Conforme alle norme I.S.P.E.S.L..

Posa in opera

Le valvole di intercettazione devono venir attraversate dal fluido nel senso indicato dalla freccia di direzione

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

fusa sul corpo.

Installare secondo quanto prescritto dal produttore e dalla normativa vigente.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica. Verificare la tenuta di tutte le connessioni.

Taglie-modelli-tipologie

Scala 0-4 bar

5.11.19. Strumenti di misura - termometro a quadrante bimetallico

Caratteristiche

Dati tecnici da specificare per la definizione del componente:

- tipo
- scala
- diametro quadrante
- diametro attacco

I termometri dovranno essere installati dove indicato sui disegni di progetto e comunque nei seguenti punti:

- sulle tubazioni di mandata e di ripresa di ogni fonte energetica;
- sui collettori di mandata e ripresa;
- su tutte le apparecchiature di scambio termico, all'ingresso ed all'uscita del fluido termovettore;

I termometri utilizzati potranno essere dei seguenti tipi:

- termometro bimetallico
- termometro a mercurio

Entrambi avranno le seguenti caratteristiche:

- quadrante D=100 mm.;
- cassa in ottone cromato o acciaio inox;
- scala adatta alle pressioni max di esercizio.

Saranno inoltre completi pozzetti portatermometro.

Certificazioni

I dispositivi conformi a norme UNI EN devono essere marcati in modo permanente e leggibile con il marchio del fabbricante oppure con il marchio del fornitore.

Il termometro dovrà essere accompagnato da certificato di conformità alle norme ISPEL.

Posa in opera

Seguire le raccomandazioni del fornitore, verificare la tenuta di tutte le connessioni.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica. L'accuratezza del manometro dovrà essere verificata mediante il confronto con una misura effettuata mediante termometro campione certificato.

Taglie-modelli-tipologie

Scala 0-120°C, D = 80 mm

5.11.20. Rubinetto a sfera

Caratteristiche

Dati tecnici da specificare per la definizione del componente:

- diametro nominale

Per temperature fino a 100 °C

Le valvole a sfera dovranno essere del tipo pesante PN 40 a passaggio pieno.

corpo: ottone stampato

sfera: ottone stampato e cromato a spessore

guarnizione: PTFE

tipo di manovra: leva di duralluminio plastificato.

Per impianti soggetti a coibentazione è necessario prevedere l'apposita maniglia.

Attacchi di collegamento:

filettati (fino a 2")

a flangia secondo UNI/DIN PN 10/16

Certificazioni

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

Gli apparecchi realizzati in conformità a direttive nazionali o internazionali (UNI EN ecc.) dovranno riportare una marcatura apposta direttamente sull'apparecchio e dovranno essere accompagnati da idoneo certificato.

Posa in opera

Seguire le raccomandazioni del fornitore, verificare la tenuta di tutte le connessioni.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica.

Taglie-modelli-tipologie

D = 1/2"

D = 3/4"

D = 1"

D = 1"1/4

D = 1"1/2

D = 2"

D = 2"1/2

D = 3"

5.11.21. Scarico manuale

Caratteristiche

Scarico da eseguirsi nei punti bassi delle tubazioni e dei recipienti, completo di attacco saldato con tubazione in acciaio nero D=1/2", rubinetto a sfera D=1/2" e convogliamento alla rete di raccolta acqua.

Compresi:

tubazione in acciaio nero D=1/2" per attacco

attacco saldato

rubinetto a sfera D=1/2"

verniciatura delle parti in acciaio nero

rivestimento termico ed anticondensa con guaina in neoprene (sp. 9mm.) della tubazione convogliamento alla rete di raccolta acqua con tubazione in p.e.

materiali vari di consumo

e quant'altro necessario per l'esecuzione ultimata a perfetta regola d'arte

Certificazioni

Gli apparecchi realizzati in conformità a direttive nazionali o internazionali (UNI EN ecc.) dovranno riportare una marcatura apposta direttamente sull'apparecchio e dovranno essere accompagnati da idoneo certificato.

Posa in opera

Seguire le raccomandazioni del fornitore. Verificare la tenuta di tutte le connessioni.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica.

Taglie-modelli-tipologie

Per tutti i circuiti

5.11.22. Compensatori di dilatazione

Caratteristiche:

Fluido: acqua

Tipo: angolare

Temperatura max: 350°C

Pressione max: 4000 kPa

Flangiatura: dimensione e foratura secondo UNI 2283/84

PN 40 con gradino di tenuta UNI 2229

Materiali: soffierto in acciaio inox

Fluido: acqua calda/refrigerata

Tipo: angolare

Temperatura max: 95°C

Pressione max: 1600 kPa

Flangiatura: dimensione e foratura secondo UNI 2281

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

PN 16 con gradino di tenuta UNI 2229
 Materiali: soffietto in acciaio inox

5.11.23. Valvola di bilanciamento a stelo inclinato - filettata

Caratteristiche

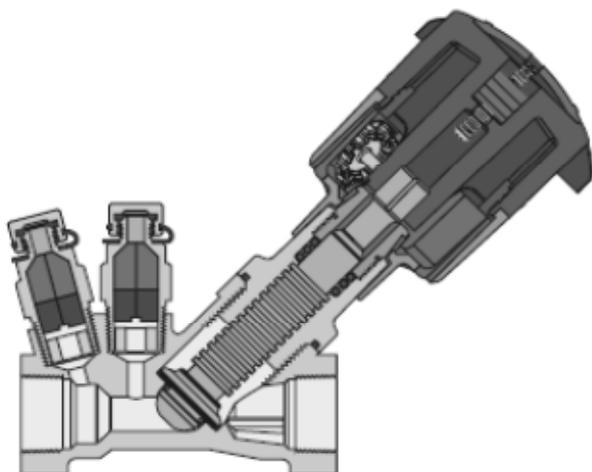
Dati tecnici da specificare per la definizione del componente:

- diametro in pollici
- pressione di taratura in kPa

Valvola di bilanciamento. Attacchi filettati F x F. Corpo e asta di comando in bronzo. Otturatore in Armatron.

Tenute in Buna-N. Campo di temperatura da -5°C a +1 20°C.

Pmax d'esercizio 16 bar. Manopola con indicatore micrometrico. Numero giri di regolazione 5. Bloccaggio e memorizzazione della posizione di regolazione. Completa di prese di pressione ad innesto rapido.



Le valvole saranno dotate di un dispositivo di misura della portata basato sull'effetto Venturi, ricavato nel corpo valvola posto a monte dell'otturatore della valvola stessa.

Le valvole saranno complete di prese di pressione del tipo ad innesto rapido. Con questo tipo di prese, l'operazione di misura risulta rapida e precisa. Quando si toglie la siringa di misura, la presa automaticamente si richiude, evitando fuoriuscite d'acqua.

Materiali:

- Corpo: Ottone UNI EN 12165 CW617N
- Coperchio: Ottone UNI EN 12165 CW617N
- Asta comando: Ottone UNI EN 12164 CW614N
- Otturatore: Ottone UNI EN 12164 CW614N
- Sede di tenuta: Ottone UNI EN 12165 CW617N
- Tenute idrauliche: EPDM
- Manopola: Nylon Rinforzato, ABS
- Prese di pressione: Corpo in ottone con elementi di tenuta in EPDM
- Fluidi d'impiego: Acqua, soluzioni glicolate non pericolose
- Massima percentuale di glicole: 50%
- Pressione max d'esercizio: 16 bar
- Campo temperatura: -10 ÷ 110°C
- Precisione: ±5%
- Numero giri di regolazione: 5

Attacchi:

- Attacchi: 1/2" ÷ 2" F
- Attacchi prese di 1/4" F

Certificazioni

Le valvole realizzate in conformità a direttive nazionali o internazionali (UNI EN ecc.) dovranno riportare una marcatura apposta direttamente sull'apparecchio e dovranno essere accompagnate da idoneo certificato di conformità.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

Posa in opera

Seguire le raccomandazioni del fornitore, verificare la tenuta di tutte le connessioni.

Le valvole di bilanciamento devono essere installate in maniera tale da garantire l'accesso alle prese di pressione, ai rubinetti di scarico ed alla manopola di regolazione. Le valvole possono essere montate indifferentemente su dei tubi orizzontali o verticali. Si consiglia di mantenere i tratti rettilinei di tubazione a monte e a valle delle stesse per ottenere la migliore precisione di misura (10 diametri da una pompa, 5 diametri da un raccordo). Occorre rispettare il senso di flusso evidenziato sul corpo valvola.

Verifiche e collaudi in cantiere

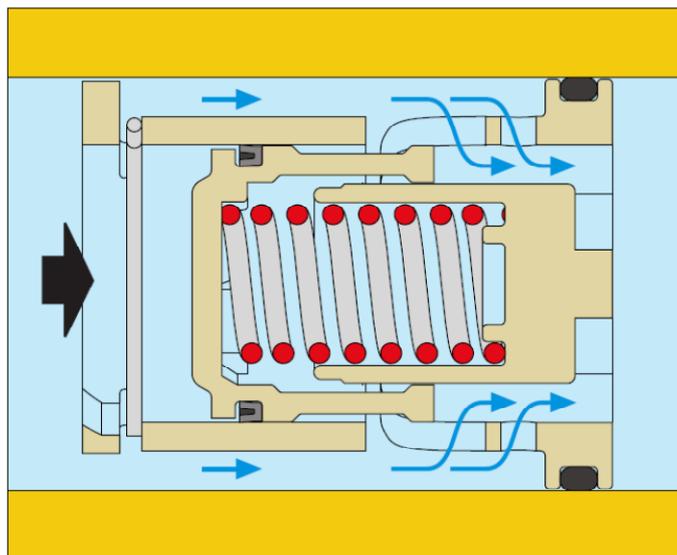
Accertamento di conformità tecnica. La taratura della valvola dovrà sempre essere effettuata con un misuratore elettronico di differenza di pressione e portata. Le portate dovranno essere pari a quelle di progetto con una tolleranza di + o - il 10%.

Taglie-modelli-tipologie

- D = 3/4"
- D = 1"
- D = 1"1/4
- D = 1"1/2
- D = 2"

5.11.24. Stabilizzatore automatico di portata, tipo AUTOFLOW

Stabilizzatore automatico di portata compatto, tipo AUTOFLOW®. Attacchi 1/2" (da 1/2" a 2") F x F. Corpo in ottone. Cartuccia in polimero ad alta resistenza (1 1/2" e 2" in polimero ad alta resistenza e acciaio inox). Molla in acciaio inossidabile. Tenute in EPDM. Fluidi d'impiego acqua e soluzioni glicolate. Massima percentuale di glicole 50%. Pressione massima di esercizio 16 bar. Campo di temperatura di esercizio 0÷100°C. Range Δp 15÷200 kPa. Campo di portate disponibili: 0,085÷11 m³/h. Precisione ±10%. PATENT



5.11.25. Valvola di intercettazione e regolazione a flusso avviato PN 16 inox

Valvola di intercettazione con tenuta a soffiutto, esente da manutenzione. Corpo e coperchio in ghisa grigia sferoidale EN-GJL-400-18-LT, asta in acciaio X 20 Cr 13, tenuta con soffiutto X 6 CrNiTi 18.10, tappo in acciaio X 20 Cr 13 (dal DN 200 in C22 con sede X 15 CrNi 18.8), volantino in alluminio pressofuso, pressione nominale PN16, temperatura massima di esercizio 350°C anche per fluidi diatermici a pressione massima di esercizio di 10 kg/cm².

Taglie-modelli-tipologie

- DN 25
- DN 40
- DN 50
- DN 65
- DN 100

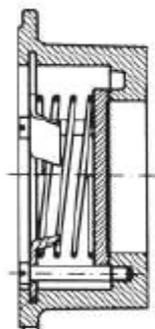
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

5.11.26. Valvola di ritegno a disco

Caratteristiche

Valvole di ritegno esenti da manutenzione per montaggio wafer.

- corpo in ottone (dal DN 15 al DN 100) e di ghisa grigia (dal DN 125 al DN 200), otturatore e molla di acciaio inossidabile;
- adatte per impianti industriali e di riscaldamento, liquidi, gas e vapori;
- pressione di esercizio max ammissibile 16 kg/cm²;
- temperatura di esercizio max ammissibile 260°C.



Certificazioni

Gli apparecchi realizzati in conformità a direttive nazionali o internazionali (UNI EN ecc.) dovranno riportare una marcatura apposta direttamente sull'apparecchio e dovranno essere accompagnati da idoneo certificato.

Posa in opera

Seguire le raccomandazioni del fornitore, verificare la tenuta di tutte le connessioni.

Osservare la freccia di direzione del flusso. Per l'apertura della valvola è necessaria una pressione minima. Qualora questa pressione non venisse raggiunta, si può rimuovere la molla di chiusura inserita nella valvola. Senza molla di chiusura la valvola deve venir montata solamente in tubazioni verticali con flusso del liquido dal basso verso l'alto.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica.

Taglie-modelli-tipologie

- N050.V170.A02 - DN 32
- N050.V170.A03 - DN 40
- N050.V170.A04 - DN 50

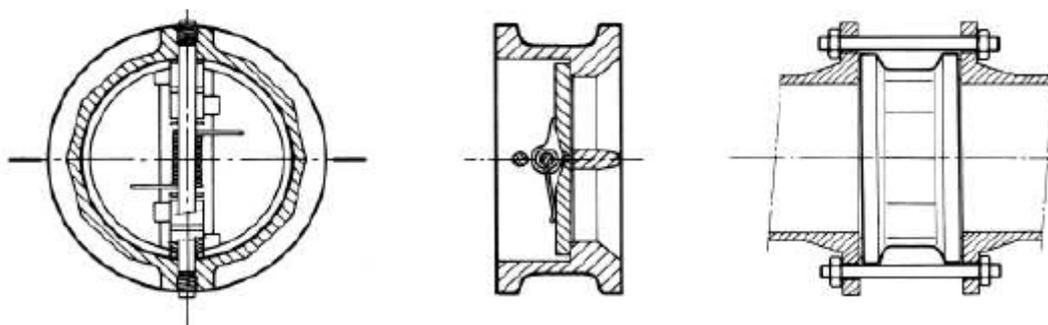
5.11.27. Valvola di ritegno a doppio clapet

Caratteristiche

Valvole di ritegno a doppio clapet

- corpo di ghisa
- doppio clapet in acciaio inox;
- perni e molla in AISI 316;
- guarnizione NBR
- adatte per acqua, aria, gas, olio, combustibili e fluidi analoghi
- pressione di esercizio max ammissibile da 16
- temperatura di esercizio max ammissibile da -250°C a +650°C

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
PROGETTO ESECUTIVO



Certificazioni

Gli apparecchi realizzati in conformità a direttive nazionali o internazionali (UNI EN ecc.) dovranno riportare una marcatura apposta direttamente sull'apparecchio e dovranno essere accompagnati da idoneo certificato.

Posa in opera

Seguire le raccomandazioni del fornitore, verificare la tenuta di tutte le connessioni.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica.

Taglie-modelli-tipologie

DN 65

DN 100

DN 125

DN 250

5.11.28. Valvola di ritegno europa

Caratteristiche

Dati tecnici da specificare per la definizione del componente:

- diametro in pollici

Valvola di ritegno controllabile. Attacchi filettati F x F. Corpo in ottone. Ritegno in resina acetalica POM.

Tenute in NBR. Molla in acciaio inox. Tmax d'esercizio 90°C.

Pmax d'esercizio 10 bar. Pressione di apertura ritegno 0,01 bar. Prese di controllo 1/4".



Posa in opera

Seguire le raccomandazioni del fornitore, verificare la tenuta di tutte le connessioni.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica. Verifica del corretto senso di montaggi della valvola.

Taglie-modelli-tipologie

- D = 1"

- D = 1"1/2

- D = 2"

5.11.29. Rulli di scorrimento

NORMATIVE RIFERIMENTO:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

UNI 5727

Caratteristiche.

Supporti costituiti da rulli e cassa in acciaio al carbonio.

Rulli montati su perni in acciaio inox con boccole e ralle reggispinta di tipo autolubrificante a base di P.T.F.E. (politetrafluoroetilene).

Telai e rulli saranno di tipo verniciato con vernici antiruggine speciali e dovranno essere

saldati ai profilati di supporto.

Per tubazioni da coibentare sono necessarie apposite selle di sostegno delle tubazioni la cui lunghezza dovrà essere tale da non fuoriuscire dal rullo.

Tipologie:

Per sostenere tubazioni di diverso diametro e carico sono necessari rulli di diverse tipologie:

– monorulli conici;

– birulli piani;

– monorulli piani./

Condizioni di lavoro: -30°/+250°C.

5.11.30. Barriera tagliafuoco per tubazione ininflamabile

Caratteristiche

BARRIERA tagliafuoco per tubazioni ininflamabili per la sigillatura dei transiti di tubazioni ininflamabili (PVC, PE, PP, ABS) o per tubazioni ininflamabili coibentate su pareti o solai di compartimentazione

I materiali termoespandenti di cui sono costituiti i collari, a partire da 150°C, espandono rapidamente e fino a 10 volte il volume originale, con una pressione che raggiunge anche i 10 bar.

I collari sono resistenti all'azione dell'acqua e degli agenti atmosferici.

Sono costituiti da un contenitore cilindrico verniciato in lamiera d'acciaio dello spessore tipo di 1 mm, contenente lamianto intumescente antincendio.

Vengono applicati esternamente alla muratura a mezzo di tasselli metallici su entrambi i lati della parete o sul lato inferiore del solaio, oppure vengono applicati incassati nella muratura stessa su entrambi i lati della parete o sul lato inferiore del solaio.

Possono essere applicati anche su divisori leggeri di adeguata resistenza al fuoco a mezzo di tasselli metallici.

Sono disponibili versioni per gruppo di tubi affiancati o a fascio. Le cavità che si vengono a creare fra i tubi vanno preventivamente riempite con lana di roccia della densità di 50kg/mc.

Compresi:

pulizia della tubazione in corrispondenza dell'installazione del collare

per diametri ≥ 50 :

sigillatura dello spazio tra tubazione e le pareti del foro con malta o sigillante antifluoco;

applicazione di collari antifluoco con rapporto di espansione maggiore di 1:40, realizzato in lamiera di acciaio zincato, contenenti un rivestimento interno di materiale intumescente formato da grafite intumescente avvolto in una matrice di polietilene, comprensivo di ganci di fissaggio; i collari saranno applicati su entrambi i lati in caso di attraversamento di pareti e solo sul lato inferiore in caso di attraversamento di solai;

per diametri < 50 mm (su pareti in cls)

applicazione intorno alla tubazione per una profondità di almeno 70 mm all'interno dell'attraversamento, di cordone in fibre minerali (densità 80 kg/mc) di diametro minimo 20 mm (e comunque di dimensioni tali da riempire l'intero interstizio), lasciando uno spazio libero di almeno 40mm su ciascuna estremità dell'apertura;

realizzazione di collare antifluoco (applicato nelle fessure tra la tubazione e il foro della parete) mediante l'uso di sigillante intumescente acrilico antifluoco a base acquosa, contenente additivi ritardanti della fiamma e grafite intumescente, il sigillante deve avere uno spessore su ambo i lati della parete REI di almeno 40 mm;

lisciatura, mediante spatola, del sigillante ancora fresco

Certificazioni

I materiali impiegati dovranno essere certificati e dovranno essere rispettate tutte le prescrizioni di posa dettate dal costruttore degli stessi. l'impresa dovrà fornire la dichiarazione di corretta posa redatta sugli appositi modelli previsti dalla normativa antincendio vigente (D.M. 04-05-98) completa degli allegati obbligatori previsti dalla stessa.

Posa in opera

Seguire le raccomandazioni del fornitore secondo quanto prescritto dal produttore e dalla normativa vigente.

Per le modalità di posa in opera si rimanda ai particolari costruttivi allegati.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica.

Taglie-modelli-tipologie

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

D = da 50 a 160 mm att. pareti
 D = da 50 a 160 mm att. Solai

5.11.31. Barriera tagliafuoco per tubazione non infiammabile

Caratteristiche

Barriera tagliafuoco per tubazioni non infiammabili non coibentate attraversanti struttura (parete o solaio) di compartimentazione.

Sono compresi:

- pulizia accurata della tubazione;
- applicazione intorno alla tubazione per una profondità di almeno 70 mm all'interno dell'attraversamento, di cordone in fibre minerali (densità 80 kg/mc) di diametro minimo 20 mm (e comunque di dimensioni tali da riempire l'intero interstizio);
- sigillante antifluoco da applicare su entrambe le facce della parete/solaio da attraversare;
- lisciatura e rimozione del sigillante in eccesso;
- ripristino degli intonaci e delle tinteggiature nel caso in cui la parete da attraversare fosse esistente;
- cordone in fibre minerali (densità 80 kg/mc) di diametro minimo 20 mm da avvolgere attorno alla tubazione per una lunghezza non inferiore a 200 mm per prevenire la trasmissione termica mediante lo stesso tubo
- materiale vario di consumo;

Certificazioni

I materiali impiegati dovranno essere certificati e dovranno essere rispettate tutte le prescrizioni di posa dettate dal costruttore degli stessi. L'impresa dovrà fornire la dichiarazione di corretta posa redatta sugli appositi modelli previsti dalla normativa antincendio vigente (D.M. 04-05-98) completa degli allegati obbligatori previsti dalla stessa.

Posa in opera

Seguire le raccomandazioni del fornitore secondo quanto prescritto dal produttore e dalla normativa vigente.

Per le modalità di posa in opera si rimanda ai particolari costruttivi allegati.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica.

Taglie-modelli-tipologie

D = fino a 49 mm

D = da 50 a 160 mm

5.11.32. Coibentazione per tubazioni e valvole

NORMATIVE RIFERIMENTO:

D.P.R. 412

LEGGE 10/91

DESCRIZIONE TECNICA:

Prescrizioni generali:

Lo spessore effettivo degli isolamenti per fluidi caldi dovrà essere calcolato in accordo alla tab. 1 dell'allegato B dei DPR 412, oppure tale da assicurare una temperatura superficiale minore o uguale a 40°C. Si dovrà adottare il maggiore dei due spessori.

Il DPR 412 fa specifico riferimento al regolamento di attuazione dell'art. 4, comma 4, della Legge 9.1.1991 n. 10.

Prima dell'inizio lavori sarà fornita alla D.LL. la documentazione tecnica relativa agli isolanti, mastici, rivestimenti ed altri materiali usati per l'esecuzione delle opere di isolamentista.

Tutti i prodotti usati per l'esecuzione degli isolamenti dovranno essere conformi al DM 15 marzo 2005 e s.m.i.

art. 8 "Prodotti isolanti per installazioni tecniche a prevalente sviluppo lineare" e comunque almeno (A2L-s1,d0), (A2L-s2,d0), (BL-s1,d0), (BL-s2,d0).

I mastici e gli adesivi dovranno essere idonei per essere impiegati con il tipo di isolante usato, ed utilizzati in accordo alle specifiche del Costruttore.

Tubazioni acqua calda in centrale o all'esterno:

– Applicazione di coppelle in fibra di vetro o lana minerale densità 60 kg/m³ adatte per tubazioni convoglianti fluidi fino ad una temperatura di 400°C.

Il materiale usato del tipo "non combustibile" conforme alla classe "0" della circolare del Ministero degli Interni n. 12 del 17.5.1980.

– legatura con cerchiatura di filo di acciaio dolce zincato, posto ad intervalli massimo di 250 mm lungo l'asse della tubazione

– ricopertura dell'isolamento con uno strato di cartone bitumato legato con filo in acciaio dolce zincato

– conduttività termica alla temperatura di 40°C secondo UNI 10376:

- lana di vetro = 0,039 W/m K

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

- lana di roccia = 0,041 W/m K

– spessori isolamento:

DN 15 = 30 mm

DN 20 = 30 mm

DN 25 = 30 mm

DN 32 = 40 mm

DN 40 = 40 mm

DN 50 = 50 mm

DN 65 = 50 mm

DN 80 = 60 mm

DN 100 = 60 mm

DN 125 = 60 mm

DN 150 = 60 mm

DN 200 = 60 mm

DN 250 = 60 mm

DN 300 = 60 mm

DN 350 = 60 mm

DN 400 = 60 mm

DN 500 = 60 mm

– rivestimento esterno con gusci di alluminio sagomato nei seguenti spessori:

da DN 15 a DN 65 = /10

oltre DN 65 = /10

Tubazioni acqua calda nei cunicoli di collegamento:

– Applicazione di coppelle in fibra di vetro o lana minerale densità 60 kg/m³ adatte per tubazioni convoglianti fluidi fino ad una temperatura di 400°C.

– Il materiale usato del tipo “non combustibile” conforme alla classe “0” della circolare del Ministero degli Interni n. 12 del 17.5.1980.

– legatura con cerchiatura di filo di acciaio dolce zincato, posto ad intervalli massimo di 250 mm lungo l’asse della tubazione

– ricopertura dell’isolamento con uno strato di cartone bitumato legato con filo in acciaio dolce zincato

– conduttività termica alla temperatura di 40°C secondo UNI 10376:

- lana di vetro = 0,039 W/m K

- lana di roccia = 0,041 W/m K

– spessori isolamento:

DN 15 = 30 mm

DN 20 = 30 mm

DN 25 = 30 mm

DN 32 = 40 mm

DN 40 = 40 mm

DN 50 = 50 mm

DN 65 = 50 mm

DN 80 = 60 mm

DN 100 = 60 mm

DN 125 = 60 mm

DN 150 = 60 mm

DN 200 = 60 mm

DN 250 = 60 mm

DN 300 = 60 mm

DN 350 = 60 mm

DN 400 = 60 mm

DN 500 = 60 mm

– rivestimento esterno con gusci di alluminio sagomato nei seguenti spessori:

da DN 15 a DN 65 = 6/10

oltre DN 65 = 8/10

Tubazioni acqua calda nei cavedi:

– Applicazione di isolante in tubi o lastre a base di gomma sintetica a cellule chiuse tipo Armaflex o similare. L’applicazione dovrà essere effettuata in stretto accordo alle istruzioni fornite dal produttore dell’isolante ed utilizzando collanti e solventi raccomandati dallo stesso.

Caratteristiche dell’isolante:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

- temperatura di impiego da -40°C a +105°C
- coefficiente di conduttività termica alla temperatura di +40°C
secondo UNI 10376 : 0,040 W/mK
- fattore di resistenza alla diffusione dei vapori (secondo DIN 52615) ≥ 7000
- resistenza al fuoco classe 1

– spessori isolamento:

- DN 15 = 16 mm
- DN 20 = 16 mm
- DN 25 = 16 mm
- DN 32 = 19 mm
- DN 40 = 19 mm
- DN 50 = 25 mm
- DN 65 = 25 mm
- DN 80 = 32 mm
- DN 100 = 32 mm
- DN 125 = 32 mm
- DN 150 = 32 mm

– rivestimento esterno con fogli autoavvolgenti in PVC.

Tubazioni acqua calda all'interno degli ambienti climatizzati o delle murature:

– Applicazione di isolante in tubi o lastre a base di gomma sintetica a cellule chiuse tipo Armaflex o similare. L'applicazione dovrà essere effettuata in stretto accordo alle istruzioni fornite dal produttore dell'isolante ed utilizzando collanti e solventi raccomandati dallo stesso.

Caratteristiche dell'isolante:

- temperatura di impiego da -40°C a +105°C
- coefficiente di conduttività termica alla temperatura di +40°C
secondo UNI 10376 : 0,040 W/mK
- fattore di resistenza alla diffusione dei vapori (secondo DIN 52615) ≥ 7000
- resistenza al fuoco classe 1

– spessori isolamento:

- DN 15 = 9 mm
- DN 20 = 9 mm
- DN 25 = 9 mm
- DN 32 = 13 mm
- DN 40 = 13 mm
- DN 50 = 16 mm
- DN 65 = 16 mm
- DN 80 = 19 mm
- DN 100 = 19 mm
- DN 125 = 19 mm
- DN 150 = 19 mm

– rivestimento esterno con fogli autoavvolgenti in PVC (eccetto per tubazioni in traccia nelle murature, solo con guaine).

Tubazioni vapore in centrale o all'esterno:

– Applicazione di cospesse in fibra di vetro o lana minerale densità 100 kg/m³ adatte per tubazioni convoglianti fluidi fino ad una temperatura di 400°C.

Il materiale usato del tipo "non combustibile" conforme alla classe "0" della circolare del Ministero degli Interni n. 12 del 17.5.1980.

- legatura con cerchiatura di filo di acciaio dolce zincato, posto ad intervalli massimo di 250 mm lungo l'asse della tubazione
- ricopertura dell'isolamento con uno strato di cartone bitumato legato con filo in acciaio dolce zincato
- conduttività termica alla temperatura di 40°C secondo UNI 10376:

- lana di vetro = 0,039 W/m K
- lana di roccia = 0,041 W/m K

– spessori isolamento:

- DN 15 = 40 mm
- DN 20 = 40 mm
- DN 25 = 50 mm
- DN 32 = 50 mm
- DN 40 = 50 mm
- DN 50 = 50 mm
- DN 65 = 50 mm

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

DN 80 = 60 mm
 DN 100 = 60 mm
 DN 125 = 60 mm
 DN 150 = 80 mm
 DN 200 = 80 mm
 DN 250 = 80 mm
 DN 300 = 90 mm
 >DN 300 = 90 mm

– rivestimento esterno con gusci di alluminio sagomato nei seguenti spessori:
 da DN 15 a DN 65 = 6/10
 oltre DN 65 = 8/10

Tubazioni acqua refrigerata in centrale o all'esterno:

– Applicazione di isolante in tubi o lastre a base di gomma sintetica a cellule chiuse tipo Armaflex o similare. L'applicazione dovrà essere effettuata in stretto accordo alle istruzioni fornite dal produttore dell'isolante ed utilizzando collanti e solventi raccomandati dallo stesso.

Caratteristiche dell'isolante:

– temperatura di impiego da -40°C a +105°C
 – coefficiente di conduttività termica alla temperatura di +40°C secondo UNI 10376 : 0,040 W/mK
 – fattore di resistenza alla diffusione dei vapori (secondo DIN 52615) ≥ 7000
 – resistenza al fuoco classe 1
 – spessori isolamento:

DN 15 = 25 mm
 DN 20 = 25 mm
 DN 25 = 25 mm
 DN 32 = 25 mm
 DN 40 = 32 mm
 DN 50 = 32 mm
 DN 65 = 32 mm
 DN 80 = 32 mm
 DN 100 = 50 mm
 DN 125 = 50 mm
 DN 150 = 50 mm
 DN 200 = 50 mm
 DN 250 = 50 mm
 DN 300 = 50 mm
 DN 350 = 50 mm
 DN 400 = 50 mm
 DN 500 = 50 mm

– rivestimento esterno con gusci di alluminio sagomato nei seguenti spessori:
 da DN 15 a DN 65 = 6/10
 oltre DN 65 = 8/10

Tubazioni acqua refrigerata nei cunicoli di collegamento:

– Applicazione di isolante in tubi o lastre a base di gomma sintetica a cellule chiuse tipo Armaflex o similare. L'applicazione dovrà essere effettuata in stretto accordo alle istruzioni fornite dal produttore dell'isolante ed utilizzando collanti e solventi raccomandati dallo stesso.

Caratteristiche dell'isolante:

– temperatura di impiego da -40°C a +105°C
 – coefficiente di conduttività termica alla temperatura di +40°C
 secondo UNI 10376 : 0,040 W/mK
 – fattore di resistenza alla diffusione dei vapori (secondo DIN 52615) ≥ 7000
 – resistenza al fuoco classe 1
 – spessori isolamento:

DN 15 = 16 mm
 DN 20 = 16 mm
 DN 25 = 16 mm
 DN 32 = 16 mm
 DN 40 = 25 mm
 DN 50 = 25 mm

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

DN 65 = 25 mm

DN 80 = 25 mm

DN 100 = 32 mm

DN 125 = 32 mm

DN 150 = 32 mm

DN 200 = 50 mm

DN 250 = 50 mm

DN 300 = 50 mm

DN 400 = 50 mm

DN 500 = 50 mm

– rivestimento esterno con gusci di alluminio sagomato nei seguenti spessori:

da DN 15 a DN 65 = 6/10

oltre DN 65 = 8/10

Tubazioni acqua refrigerata nei cavedi:

– Applicazione di isolante in tubi o lastre a base di gomma sintetica a cellule chiuse tipo Armaflex o similare. L'applicazione dovrà essere effettuata in stretto accordo alle istruzioni fornite dal produttore dell'isolante ed utilizzando collanti e solventi raccomandati dallo stesso.

Caratteristiche dell'isolante:

– temperatura di impiego da -40°C a +105°C

– coefficiente di conduttività termica alla temperatura di +40°C secondo UNI 10376 : 0,040 W/mK

– fattore di resistenza alla diffusione dei vapori (secondo DIN 52615) ≥ 7000

– resistenza al fuoco classe 1

– spessori isolamento:

DN 15 = 13 mm

DN 20 = 13 mm

DN 25 = 13 mm

DN 32 = 13 mm

DN 40 = 19 mm

DN 50 = 19 mm

DN 65 = 19 mm

DN 80 = 19 mm

DN 100 = 25 mm

DN 125 = 25 mm

DN 150 = 25 mm

DN 200 = 32 mm

– rivestimento esterno con fogli autoavvolgenti in PVC.

Tubazioni acqua refrigerata all'interno degli ambienti climatizzati:

– Applicazione di isolante in tubi o lastre a base di gomma sintetica a cellule chiuse tipo Armaflex o similare. L'applicazione dovrà essere effettuata in stretto accordo alle istruzioni fornite dal produttore dell'isolante ed utilizzando collanti e solventi raccomandati dallo stesso.

Caratteristiche dell'isolante:

– temperatura di impiego da -40°C a +105°C

– coefficiente di conduttività termica alla temperatura di +40°C secondo UNI 10376 : 0,040 W/mK

– fattore di resistenza alla diffusione dei vapori (secondo DIN 52615) ≥ 7000

– resistenza al fuoco classe 1

– spessori isolamento:

DN 15 = 13 mm

DN 20 = 13 mm

DN 25 = 13 mm

DN 32 = 13 mm

DN 40 = 19 mm

DN 50 = 19 mm

DN 65 = 19 mm

DN 80 = 19 mm

DN 100 = 25 mm

DN 125 = 25 mm

DN 150 = 25 mm

DN 200 = 32 mm

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

– rivestimento esterno con fogli autovvolgenti in PVC.

Tubazioni acqua fredda potabile in centrale:

– Applicazione di isolante in tubi o lastre a base di gomma sintetica a cellule chiuse tipo Armaflex o similare. L'applicazione dovrà essere effettuata in stretto accordo alle istruzioni fornite dal produttore dell'isolante ed utilizzando collanti e solventi raccomandati dallo stesso.

Caratteristiche dell'isolante:

- temperatura di impiego da -40°C a +105°C
- coefficiente di conduttività termica alla temperatura di +40°C secondo UNI 10376 : 0,040 W/mK
- fattore di resistenza alla diffusione dei vapori (secondo DIN 52615) ≥ 7000
- resistenza al fuoco classe 1
- spessori isolamento: 13 mm (per tutti i DN)
- rivestimento esterno con gusci di alluminio sagomato nei seguenti spessori:

da DN 15 a DN 65 = 6/10

oltre DN 65 = 8/10

Tubazioni acqua fredda potabile nei cunicoli di collegamento:

– Applicazione di isolante in tubi o lastre a base di gomma sintetica a cellule chiuse tipo Armaflex o similare. L'applicazione dovrà essere effettuata in stretto accordo alle /istruzioni fornite dal produttore dell'isolante ed utilizzando collanti e solventi raccomandati dallo stesso.

Caratteristiche dell'isolante:

- temperatura di impiego da -40°C a +105°C
- coefficiente di conduttività termica alla temperatura di +40°C secondo UNI 10376 : 0,040 W/mK
- fattore di resistenza alla diffusione dei vapori (secondo DIN 52615) ≥ 7000
- resistenza al fuoco classe 1
- spessori isolamento: 13 mm (per tutti i DN)
- rivestimento esterno con gusci di alluminio sagomato nei seguenti spessori:

da DN 15 a DN 65 = 6/10

oltre DN 65 = 8/10

Tubazioni acqua fredda potabile nei cavedi:

– Applicazione di isolante in tubi o lastre a base di gomma sintetica a cellule chiuse tipo Armaflex o similare. L'applicazione dovrà essere effettuata in stretto accordo alle istruzioni fornite dal produttore dell'isolante ed utilizzando collanti e solventi raccomandati dallo stesso.

Caratteristiche dell'isolante:

- temperatura di impiego da -40°C a +105°C
- coefficiente di conduttività termica alla temperatura di +40°C secondo UNI 10376 : 0,040 W/mK
- fattore di resistenza alla diffusione dei vapori (secondo DIN 52615) ≥ 7000
- resistenza al fuoco classe 1
- spessori isolamento: 13 mm (per tutti i DN)

rivestimento esterno con fogli autoavvolgenti in PVC

Tubazioni acqua fredda potabile all'interno degli ambienti climatizzati o delle murature:

– Applicazione di isolante in tubi o lastre a base di gomma sintetica a cellule chiuse tipo Armaflex o similare. L'applicazione dovrà essere effettuata in stretto accordo alle istruzioni fornite dal produttore dell'isolante ed utilizzando collanti e solventi/ raccomandati dallo stesso.

Caratteristiche dell'isolante:

- temperatura di impiego da -40°C a +105°C
- coefficiente di conduttività termica alla temperatura di +40°C secondo UNI 10376 : 0,040 W/mK
- fattore di resistenza alla diffusione dei vapori (secondo DIN 52615) ≥ 7000
- resistenza al fuoco classe 1
- spessori isolamento: 9 mm (per tutti i DN).
- rivestimento esterno con fogli autoavvolgenti in PVC (eccetto per tubazioni nelle murature, solo con guaine).

Valvolame percorso da vapore:

– Applicazione di coppelle preformate o feltri in fibra di vetro di qualità e con caratteristiche equivalenti all'isolamento prescritto per le tubazioni.

Il manufatto dovrà essere tenuto assieme mediante legatura con filo in acciaio zincato dolce.

– Finitura con scatola in lamiera di alluminio spessore 6/10 mm costruita in due metà, assieme mediante clips con chiusura a leva per permettere un facile smontaggio.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

La scatola dovrà essere costipata con materiale isolante sfuso per conferire consistenza al manufatto.

La scatola dovrà racchiudere anche le flangie e le controflange.

– Spessori isolamento:

DN 15 = 40 mm

DN 20 = 40 mm

DN 25 = 50 mm

DN 32 = 50 mm

DN 40 = 50 mm

DN 50 = 50 mm

DN 65 = 50 mm

DN 80 = 60 mm

DN 100 = 60 mm

DN 125 = 60 mm

DN 150 = 80 mm

DN 200 = 80 mm

DN 250 = 80 mm

DN 300 = 90 mm

>DN 300= 90 mm

Valvolame percorso da acqua refrigerata in centrale o all'esterno:

– Applicazione di isolante in lastre a base di gomma sintetica a cellule chiuse tipo Armaflex o similare, con caratteristiche equivalenti all'isolamento prescritto per le tubazioni.

L'applicazione dovrà essere effettuata mediante rivestimento dell'apparecchiatura da isolare, eseguito in stretto accordo alle istruzioni fornite dal Produttore dell'isolante e utilizzando collanti e solventi raccomandati dallo stesso.

– Finitura con scatola in lamiera di alluminio spessore 6/10 mm costruita in due metà;
 assiemata mediante clips con chiusura a leva per permettere un facile smontaggio – Spessori isolamento:

DN 15 = 25 mm

DN 20 = 25 mm

DN 25 = 25 mm

DN 32 = 25 mm

DN 40 = 32 mm

DN 50 = 32 mm

DN 65 = 32 mm

DN 80 = 32 mm

DN 100 = 50 mm

DN 125 = 50 mm

DN 150 = 50 mm

DN 200 = 50 mm

DN 250 = 50 mm

DN 300 = 50 mm

DN 350 = 50 mm

DN 400 = 50 mm

DN 500 = 50 mm

Valvolame percorso da acqua refrigerata nei cunicoli di collegamento.

– Applicazione di isolante in lastre a base di gomma sintetica a cellule chiuse tipo Armaflex o similare, con caratteristiche equivalenti all'isolamento prescritto per le tubazioni.

– L'applicazione dovrà essere effettuata mediante rivestimento dell'apparecchiatura da isolare, eseguito in stretto accordo alle istruzioni fornite dal Produttore dell'isolante e utilizzando collanti e solventi raccomandati dallo stesso.

– Finitura con scatola in lamiera di alluminio spessore 6/10 mm costruita in due metà, assiemata mediante clips con chiusura a leva per permettere un facile smontaggio.

– Spessori isolamento:

DN 15 = 16 mm

DN 20 = 16 mm

DN 25 = 16 mm

DN 32 = 16 mm

DN 40 = 25 mm

DN 50 = 25 mm

DN 65 = 25 mm

DN 80 = 25 mm

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

DN 100 = 32 mm

DN 125 = 32 mm

DN 150 = 32 mm

Valvolame percorso da acqua refrigerata nei cavedi:

– Applicazione di isolante in lastre a base di gomma sintetica a cellule chiuse tipo Armaflex o similare, con caratteristiche equivalenti all'isolamento prescritto per le tubazioni.

– L'applicazione dovrà essere effettuata mediante rivestimento dell'apparecchiatura da isolare, eseguito in stretto accordo alle istruzioni fornite dal Produttore dell'isolante e utilizzando collanti e solventi raccomandati dallo stesso.

– Finitura con preformati smontabili in PVC.

– Spessori isolamento:

DN 15 = 16 mm

DN 20 = 16 mm

DN 25 = 16 mm

DN 32 = 16 mm

DN 40 = 25 mm

DN 50 = 25 mm

DN 65 = 25 mm

DN 80 = 25 mm

DN 100 = 32 mm

DN 125 = 32 mm

DN 150 = 32 mm

Valvolame percorso da acqua refrigerata all'interno degli ambienti climatizzati:

– Applicazione di isolante in lastre a base di gomma sintetica a cellule chiuse tipo Armaflex o similare, con caratteristiche equivalenti all'isolamento prescritto per le tubazioni.

– L'applicazione dovrà essere effettuata mediante rivestimento dell'apparecchiatura da isolare, eseguito in stretto accordo alle istruzioni fornite dal Produttore dell'isolante e utilizzando collanti e solventi raccomandati dallo stesso.

– Le valvole di piccola dimensione (fino a DN 20) sul circuito dei ventilconvettori dovranno essere accuratamente isolate con funzione anticondensa per mezzo di nastro isolante tipo Prestite o metodo equivalente.

– Spessori isolamento:

DN 15 = 13 mm

DN 20 = 13 mm

DN 25 = 13 mm

DN 32 = 13 mm

DN 40 = 19 mm

DN 50 = 19 mm

DN 65 = 19 mm

DN 80 = 19 mm

DN 100 = 25 mm/

DN 125 = 25 mm

DN 150 = 25 mm

Apparecchiature percorse da acqua calda e/o vapore:

La coibentazione dovrà essere eseguita come di seguito indicato:

– applicazione di feltro in fibra di vetro trapuntato, con filato di vetro su supporto di rete metallica zincata, densità 60 kg/m³ (100 kg/m³ per vapore), con caratteristiche equivalenti all'isolamento prescritto per le tubazioni

– ricopertura dell'isolamento con cartone ondulato legato con filo in acciaio dolce zincato – rivestimento esterno con lamierino di alluminio sp 8/10 mm assiemato con viti Parker autofilettanti in acciaio inox ogni 200 mm; sormonti sagomati non inferiori a 30 mm

– Spessore 60 mm.

Apparecchiature percorse da acqua refrigerata e fredda:

– applicazione di isolante in lastre a base di gomma sintetica a cellule chiuse tipo Armaflex o similare, con caratteristiche equivalenti all'isolamento prescritto per le tubazioni.

– L'applicazione dovrà essere effettuata mediante rivestimento dell'apparecchiatura da isolare, eseguito in stretto accordo alle istruzioni fornite dal Produttore dell'isolante e utilizzando collanti e solventi raccomandati dallo stesso.

– rivestimento esterno con lamierino di alluminio sp 8/10 mm assiemato con viti Parker autofilettanti in acciaio inox ogni 200 mm; sormonti sagomati non inferiori a 30 mm.

– Applicazione:

– collettori acqua refrigerata e fredda

– vasi d'espansione freddi

– serbatoi disconnessione idrica

- serbatoi autoclave
- Spessore 32 mm.

Esecuzione dei rivestimenti:

L'isolamento dovrà essere posato quando le tubazioni, i canali, gli organi di intercettazione e le apparecchiature saranno stati completamente montati e con i necessari supporti e ancoraggi per il sostegno dei materiali isolanti.

Prima della installazione sarà approntata una campionatura delle varie tipologie di isolamento per approvazione preventiva della D.LL. L'isolamento dovrà essere applicato dopo che siano state eseguite le prove di tenuta, le ispezioni e i collaudi preliminari richiesti.

Se l'isolamento è posto in opera prima delle prove, collaudi ed ispezione sopra menzionate e se nel successivo corso di dette operazioni si evidenziano perdite o difetti ai manufatti isolati, l'isolamento sarà rimosso e reinstallato dopo il ripristino dei difetti riscontrati. L'applicazione dell'isolamento dovrà essere effettuata su superfici pulite, prive di umidità ed a temperatura non inferiore a quella ambiente.

Prima dell'applicazione dell'isolamento si dovrà accertare che le tubazioni e le apparecchiature in acciaio nero siano state preventivamente trattate con verniciatura protettiva come prescritto.

Il rivestimento dovrà essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette, non dovrà ricoprire i supporti, dovrà essere eseguito per ogni singola linea.

Le tubazioni percorse da acqua fredda o refrigerata dovranno essere isolate dai supporti e staffaggi con interposizione di isolamento di spessore idoneo ad evitare condensazioni o stillicidio.

I giunti dell'isolamento saranno accostati accuratamente e sigillati: se lo spessore dell'isolamento supera i 50 mm dovrà essere installato a strati multipli a giunti sfalsati.

Il rivestimento dovrà essere accuratamente posato e sicuramente fissato con appositi adesivi la finitura si presenterà liscia ed uniforme.

La barriera al vapore avrà le sovrapposizioni ed i giunti finali sigillati con appropriati adesivi e nastri sigillanti. Il tipo di nastro dovrà essere in accordo alle caratteristiche del rivestimento esterno.

L'isolante non dovrà ricoprire, anche solo parzialmente, le targhette di identificazione delle apparecchiature e delle linee.

L'isolamento di componenti smontabili dovrà essere realizzato in modo che, in fase di manutenzione, sia consentito lo smontaggio dei componenti stessi senza deteriorare l'isolamento.

Il materiale tubolare dovrà essere fatto scivolare sulle tubazioni da isolare evitando per quanto possibile il taglio longitudinale; nei casi in cui questo sia necessario, esso dovrà/ essere eseguito con lame o dime particolari, allo scopo di ottenere un taglio preciso dei diversi elementi.

Si dovranno impiegare l'adesivo e le modalità di incollaggio consigliati dalla casa fornitrice.

Nell'applicazione sarà imprescindibile la garanzia della perfetta tenuta in corrispondenza dell'isolamento all'inizio ed al termine delle tubazioni, all'entrata ed all'uscita delle valvole e dei rubinetti.

Ciò si potrà ottenere applicando, prima della chiusura delle testate, l'adesivo consigliato dalla ditta fornitrice per qualche cm di lunghezza, per tutta la circonferenza delle tubazioni da isolare, ed all'interno della guaina isolante.

Nel caso di tubazioni pesanti sarà necessario inserire tra la tubazione isolata ed il supporto un ulteriore strato di isolamento sostenuto da lamiera opportunamente curvata lunga non meno di 25 cm.

Lo spessore minimo da impiegarsi è consigliabile non sia inferiore a 6 mm.

Finitura esterna dei rivestimenti in alluminio:

Il lamierino dovrà essere debitamente calandrato, bordato e tenuto in sede con viti autofilettanti in acciaio. Sui giunti longitudinali i lamierini dovranno essere sovrapposti e graffiati a maschio e femmina, mentre su quelli circolari sarà sufficiente la semplice sovrapposizione di almeno 50 mm.

A seconda delle dimensioni e della posizione delle parti da rivestire, l'involucro in lamiera potrà essere supportato da distanziatori di vario tipo. In particolare sulle tubazioni verticali l'isolamento dovrà essere sostenuto da appositi anelli di sostegno.

Sulle staffe di sostegno l'isolamento dovrà essere continuo tagliando il lamierino seguendo il contorno delle staffe stesse.

Le curve dovranno essere opportunamente sagomate a spicchi.

I rivestimenti saranno interrotti in corrispondenza delle valvole e le interruzioni saranno rifinite con fondelli di chiusura.

Sul rivestimento saranno riportate fasce colorate di identificazione.

Saranno, inoltre, applicate sul rivestimento idonee frecce adesive individuatrici di flusso in numero e posizioni sufficienti per poter essere visibili dal piano pavimento.

Finitura esterna dei rivestimenti in PVC:

Saranno utilizzati fogli in PVC autoavvolgenti di colore grigio o bianco aventi spessore di 0,35 mm.

Il materiale sarà posto in opera mediante rivetti o sormonto adesivo.

Per le curve ed i pezzi speciali saranno utilizzati i preformati forniti dal costruttore.

Le testate dovranno essere protette con lamierini di alluminio.

Sul rivestimento saranno riportate fasce colorate di identificazione.

Saranno, inoltre, applicate sul rivestimento idonee frecce adesive individuatrici di flusso in numero e posizioni sufficienti per poter essere visibili dal piano pavimento.

Verifiche finali:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

L'isolamento dovrà apparire senza soluzioni di continuità, interruzioni o giunti aperti il rivestimento esterno dovrà apparire accuratamente fissato senza allentamenti nei giunti o strappi.

Le verifiche verranno condotte con i fluidi alle condizioni di temperatura e pressione di esercizio e nelle condizioni ambientali più sfavorevoli. In tali condizioni si dovrà verificare che:

1. gli isolamenti termici per i fluidi caldi garantiscano una temperatura superficiale entro i valori prescritti dal DPR 412 del 26/8/93 e comunque mai superiori a 40°C
2. l'isolamento antistillicidio garantisca la perfetta tenuta al vapore.

Saranno forniti alla D.LL. per il materiale isolante prescelto, i certificati di prova attestanti le caratteristiche fisico/tecniche ed il comportamento al fuoco dei materiali stessi.

5.11.33. Canalizzazioni rettangolari

NORMATIVE RIFERIMENTO:

UNI 10381/1

UNI 10381/2

UNI EN 10142

UNI EN 10147

DESCRIZIONE TECNICA:

Canalizzazioni rettangolari:

Saranno in lamiera in acciaio zincata, a sezione rettangolare secondo le indicazioni dei disegni, di costruzione convenzionale con graffatura sui quattro angoli.

La zincatura deve essere eseguita con zinco tipo ZNA 98,25 UNI 2013.

I giunti di testata potranno essere del tipo a baionetta per canali piccole dimensioni, secondo le norme anzidette, interponendo guarnizioni di tenuta.

Nel caso di canali di dimensioni superiori, la congiunzione dovrà essere fatta con flangie e guarnizioni di tenuta.

Le canalizzazioni saranno di tipo classificato secondo i parametri:

- classe di tenuta "A"
- bassa velocità

I canali a sezione parallelepipedica verranno realizzati mediante piegatura delle lamiere e graffatura longitudinale dei bordi eseguita a macchina (tipo PITTSBURGH).

I canali il cui lato maggiore superi 400 mm dovranno essere irrigiditi mediante nervature trasversali, intervallate con passo compreso fra 150 e 250 mm, oppure con croci di S. Andrea.

Per i canali nei quali la dimensione del lato maggiore superi 800 mm, l'irrigidimento dovrà essere eseguito mediante nervature trasversali.

I vari tronchi di canale saranno giuntati fra di loro mediante flangie di tipo scorrevole o realizzate con angolari di ferro 30x3 zincato.

Le giunzioni dovranno essere sigillate oppure munite di idonee guarnizioni per evitare perdite di aria dalle canalizzazioni stesse.

I cambiamenti di direzione verranno eseguiti mediante curve ad ampio raggio, con rapporto non inferiore ad 1,25 fra il raggio di curvatura e la dimensione della faccia del canale parallelo al piano di curvatura.

Qualora per ragioni di ingombro fosse necessario eseguire curve a raggio stretto le stesse dovranno essere munite internamente di alette deflettrici per il convogliamento dei filetti di aria allo scopo di evitare fenomeni di turbolenza, seguendo le prescrizioni delle norme UNI 10381.

Quando in una canalizzazione intervengono cambiamenti di sezione, di forma oppure derivazioni, i tronchi di differenti caratteristiche dovranno essere raccordati fra loro mediante adatti pezzi speciali di raccordo.

Qualora nelle canalizzazioni venissero inserite delle batterie per il trattamento localizzato dell'aria, i raccordi ai tronchi di canale avranno un angolo di divergenza non superiore a 30 gradi all'ingresso ed un angolo di convergenza non superiore a 45 gradi all'uscita.

Qualora lungo una canalizzazione sia prevista una derivazione a "T", dovrà essere prevista l'installazione di una serranda captatrice.

Nell'attraversamento di giunti strutturali occorre prevedere nei canali i necessari giunti, che andranno campionati ed approvati.

Spessori delle lamiere costituenti i canali d'aria:

Dimensioni del lato maggiore Spessore minimo del canale rettangolare
 fino a 300 mm 6/10 mm

da 350 a 750 mm 8/10 mm

da 800 a 1200 mm 10/10 mm

da 1250 a 2000 mm 12/10 mm

oltre 2000 mm 15/10 mm

Canalizzazioni circolari

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

Saranno in lamiera di acciaio zincata, del tipo con aggraffatura spiroidale, ottenuta tramite profilatura continua di nastro di lamiera zincata (quelli con coibentazione anticondensa e finitura esterna). Solo gli eventuali canali in vista (senza coibentazione esterna e solo verniciati) dovranno essere del tipo con graffatura longitudinale montata superiormente in modo da non essere visibile.

Spessori delle lamiere costituenti i canali d'aria:

Diametro Spessore minimo

fino a 250 mm	6/10
da 275 a 500 mm	8/10
da 550 a 800 mm	10/10
oltre 850 mm	12/10

Le curve saranno eseguite con raggio, dalla mezzeria, di 1,5 volte il diametro; nel caso di curve a settori il numero dei suddetti sarà correlato al diametro del canale, come prescritto dalle UNI 10381.

Le giunzioni saranno del tipo ad innesto, fino al DN 800 mm.

Per diametri maggiori saranno utilizzati preferibilmente connettori a flangia, flangie piatte o profili flangiati ed anello elastico. La tenuta sarà garantita da idonee guarnizioni per evitare perdite d'aria.

Staffaggi per canalizzazioni.

Gli staffaggi dovranno essere realizzati con profilati e mensole di ancoraggio in acciaio al carbonio Fe 37 zincati a caldo.

Dovranno essere realizzati in modo da eseguire facilmente o rapidamente strutture di sostegno quali traverse, mensole e strutture autoportanti sul posto di installazione.

I collegamenti e gli ancoraggi vanno eseguiti tramite organi meccanici zincati quali dadi e bulloni, barre filettate, ecc.

Il numero dei supporti dipenderà dal percorso e dalle caratteristiche dei canali; generalmente il passo dei supporti sarà quello usato per le flangiature (o giunzioni di tronchi di altro tipo);

la distanza massima tra i supporti sarà di 2,4 m circa.

Dovranno sempre essere installati al centro di ogni curva uno o più sostegni.

I canali con lato maggiore inferiore a 750 mm potranno essere sostenuti mediante angolari in profilato fissati al canale con ribattini o bulloni e barre filettate.

Gli angolari dovranno essere completi di dispositivo in gomma per l'isolamento acustico.

I canali di maggiori dimensioni dovranno essere supportati mediante profilati metallici sostenuti mediante barre filettate.

Tra il canale profilato dovrà essere interposto un idoneo profilato in gomma in funzione di insonorizzazione.

Anche le barre filettate dovranno essere dotate di profilato in gomma per la parte interessante l'altezza del canale.

I canali circolari dovranno essere supportati mediante collari in acciaio zincato. I collari dovranno essere provvisti di profilato in gomma con funzione di isolamento acustico.

I canali correnti a filo pavimento saranno sostenuti con cavalletti realizzati in profilati di acciaio zincato con piastre di appoggio tra la piastra e la superficie di appoggio verrà interposta una lastra di neoprene dello spessore di 10 mm avente dimensioni leggermente superiori a quelle della piastra soprastante.

Anche i sostegni dei canali verticali saranno realizzati con profilati di acciaio zincato e piastre di fissaggio a muro.

Nel caso di attraversamento di pareti, solette, ecc. sarà prevista tra il canale e la struttura l'interposizione di materiale elastico, di tipo approvato dalla D.LL., onde evitare la trasmissione di vibrazioni.

Saranno presentate alla D.LL. campionature di tutte le tipologie di staffaggio per approvazione prima della costruzione.

Gli staffaggi ed i supporti saranno realizzati e posti in opera in modo da non comprimere o danneggiare l'isolamento.

Le staffe saranno ancorate alle strutture in calcestruzzo o in muratura dell'edificio.

Per il fissaggio su pareti e strutture in calcestruzzo, ove non siano già state predisposte allo scopo strutture metalliche dalle opere civili, dovranno essere utilizzati esclusivamente tasselli ad espansione e su quelle in muratura a zanche murate.

Tutti i sistemi di ancoraggio dovranno essere approvati dalla D.LL. prima dell'inizio dei lavori mediante campionatura.

Non sarà comunque permesso l'uso di chiodi sparati.

Sarà permesso staffarsi alle strutture in calcestruzzo precompresso solo se predisposte allo scopo.

Installazione canalizzazioni:

Le canalizzazioni dovranno essere installate in condizioni di massima sicurezza ed accuratezza con tutti i necessari accorgimenti per permettere la libera dilatazione delle linee.

Le canalizzazioni dovranno essere installate nella posizione e alle quote indicate sui disegni di progetto esecutivo.

Saranno prodotti i disegni costruttivi relativi alle posizioni ed ai percorsi a seguito dei rilievi effettuati in cantiere, per gli spazi effettivamente disponibili (cavedi, passaggi a soffitto in aree tecniche, passaggi in controsoffitto, ecc.), verificando in particolare le interferenze con gli altri impianti. I disegni dovranno essere sottoposti alla D.LL. che li confronterà con quelli di progetto e dovrà darne approvazione.

Saranno realizzate le modifiche sui percorsi delle canalizzazioni, qualora per esigenze realizzative fosse necessario, rispetto ai disegni di progetto.

Tutte le strumentazioni dovranno essere installate in modo da consentire una agevole lettura dal piano di calpestio o da eventuali piattaforme o passerelle di servizio e posizionate in modo da potersi agevolmente smontare.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

Gli attacchi delle strumentazioni dovranno essere dotate di flangetta di supporto con tronchetto avente lunghezza pari allo spessore dell'isolamento. Le staffe ed i supporti dovranno supportare le canalizzazioni di aria e relativi accessori ad essi connessi.

La distanza fra ogni staffaggio e/o supporto non dovrà essere superiore a m 2,40 circa (salvo dove diversamente richiesto) per i canali con lato maggiore sino a 750 mm e m 2 per tutti gli altri casi.

Identificazione componenti e canalizzazioni:

Tutte le canalizzazioni saranno identificate con frecce di direzione flusso, macchina di provenienza e/o destinazione e stanza/locale serviti.

Tali identificazioni dovranno essere riportate mediante targhette fissate in modo permanente di colore contrastante con il fondo nei seguenti punti:

- ad intervalli non superiori a 10 m;
- ad ogni stacco o giunzione;
- ad ogni serranda di regolazione o tagliafuoco, ad ogni punto di accesso a montanti o ispezioni.

Pulizia interna canalizzazioni:

Tutte le canalizzazioni dovranno essere pulite internamente prima dell'installazione.

Gli imbrocchi nelle canalizzazioni dovranno essere ricoperte con teli di plastica al termine di ogni giornata lavorativa.

Ad installazione avvenuta dei canali ed apparecchiatura e prima della installazione di diffusori, bocchette e filtri, ogni circuito di mandata, ricircolo ed estrazione dovrà essere fatto funzionare per almeno 24 ore, per liberare i canali dalla polvere e dai residui della lavorazione.

Tarature:

Le reti di distribuzione dell'aria, oggetto della presente specifica, dovranno essere ispezionate e provate per verificare la tenuta e bilanciata in accordo alle portate di aria di progetto.

Si provvederà alla taratura di tutti i diffusori dell'aria in ambiente in modo da realizzare una circolazione ottimale ed entro i limiti di velocità stabiliti nel progetto.

Nei tronchi principali dei canali saranno previsti dei fori dotati di chiusura ermetica in modo da permettere le misurazioni di pressione, di portata e di velocità dell'aria.

Prove e verifiche:

Prima della accettazione finale, tutti i sistemi dovranno essere provati alle condizioni di esercizio, in accordo alle prescrizioni del presente CSA e secondo le indicazioni che fornirà la D.LL.

Tutti gli organi dovranno essere manovrati in condizioni di esercizio per verificarne la funzionalità.

L'aria dovrà circolare nei canali senza produrre vibrazioni.

Il livello sonoro complessivo negli ambienti dovrà risultare entro i limiti imposti dalla normativa.

La velocità dell'aria negli ambienti dovrà risultare entro i limiti previsti dalla normativa vigente e la distribuzione tale da garantire un lavaggio completo dei locali.

I difetti evidenziati saranno rimossi fino alla completa accettazione della D.LL.

Sigillature REI:

Nell'attraversamento di strutture REI, dove quindi si rende obbligatoria l'installazione delle serrande tagliafuoco, la sigillatura finale REI verrà realizzata attorno alle suddette.

Finitura esterna canalizzazioni:

Nei percorsi in vista (non nei cavedi e nei controsoffitti) le canalizzazioni dovranno essere verniciate con 2 mani di vernice a smalto, previo trattamento di base con "primer", quando la temperatura interna dell'aria non porta a condensazione superficiale sul canale.

Tale colorazione RAL, sarà definita dal Progettista prima dei montaggi.

5.11.34. Flessibile per collegamento diffusori

NORMATIVE RIFERIMENTO:

D.M. 26.6.84

DESCRIZIONE TECNICA:

Tubi flessibili non isolati:

Detti flessibili saranno costruiti in laminato di alluminio a più strati avvolti su filo di acciaio armonico.

Dovranno essere completi di fascette di montaggio per la tenuta sui canali e sui diffusori.

Tubi flessibili isolati:

Detti flessibili saranno costruiti come quelli precedentemente descritti con l'aggiunta di materassino isolante in lana di vetro, con protezione esterna in laminato di alluminio rinforzato avente funzione di barriera al vapore.

Completati di fascette di montaggio a tenuta.

Resistenza al fuoco: ininfiammabile classe 1.

Spessore coibente: 25 mm.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
PROGETTO ESECUTIVO

Densità coibente: 16 kg/m³.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

5.11.35. Rivestimento termoacustico canalizzazioni in elastomero

Caratteristiche

Saranno termicamente isolati (salvo prescrizioni diverse riportate negli elaborati di progetto) i canali di presa dell'aria esterna e di mandata dell'aria (compresi i plenum).

Non saranno isolati i canali di ripresa.

Saranno impiegati i seguenti tipi di isolamento esterno:

materassino elastomerico estruso espanso senza impiego di CFC a struttura cellulare chiusa. Colore nero e superficie a vista liscia. adesivizzato con rete per applicazione su canali dell'aria. Conducibilità a 40° C = 0.040 W/(m K). Reazione al fuoco classe I. Assorbimento acustico secondo EN ISO 11654: classe di assorbimento D. Permeabilità > 5000. Senza finitura

Tabella calcolo degli spessori secondo LEGGE 10/91

Conducibilità

termica utile

dell'isolante

(W/m °C)

Diametro esterno della tubazione in mm

	< 20	Da 20 a 39	Da 40 a 59	Da 60 a 79	Da 80 a 99	> 100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

I canali dell'aria calda per la climatizzazione invernale, posti in ambienti non riscaldati, devono essere coibentati con uno spessore di isolante non inferiore agli spessori indicati nella tabella per tubazioni di diametro esterno compreso tra 20 e 39 mm.

Certificazioni

I materiali realizzati in conformità a direttive nazionali o internazionali (UNI EN ecc.) dovranno riportare una marcatura e dovranno essere accompagnati da idoneo certificato. Le caratteristiche di reazione al fuoco dovranno essere certificate da un istituto autorizzato: copia del certificato di prova dovrà accompagnare la fornitura del materiale.

Posa in opera

Seguire le raccomandazioni del fornitore. La lastra sarà completamente incollata alle lamiere e bloccata lungo tutte le ribordature di quest'ultime. Tutte le giunzioni dell'isolamento saranno protette con adeguati coprigiunto o sigillate, oltre che per incollaggio di testa, anche con apposito nastro autoadesivo.

Sia il collante che il nastro dovranno essere forniti dalla stessa casa produttrice dell'isolamento.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica.

Taglie-modelli-tipologie

Spessore 10 mm

5.11.36. Rivestimento termoacustico canalizzazioni in lana

Caratteristiche

Rivestimento in lana con carta kraft termoacustico per installazione esterna alle canalizzazioni di mandata/ripresa aria dell'aria trattata.

Comprensivo di

- materassino in lana di vetro con carta kraft;
- pezzi speciali per: gomiti, curve, derivazioni, accessori, flange, terminali, etc...);
- collanti e nastri adesivi di fissaggio;
- nastro adesivo di finitura in corrispondenza delle giunzioni;
- rete metallica zincata di contenimento;
- sfridi di lavorazione;

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

- materiale vario di consumo;

Comprensivo di qualsiasi altro onere necessario per l'esecuzione ultimata a regola d'arte e secondo normativa vigente.

Taglie-modelli-tipologie

spessore - 50 mm

5.11.37. Rivestimento termoacustico canalizzazioni in lana finitura in alluminio

Caratteristiche

Rivestimento termoacustico esterno alle canalizzazioni dell'aria realizzata con materassino in lana minerale fermata con filo di ferro zincato, rivestito esternamente con lamierino di alluminio spessore 6/10 con bordi sovrapposti (altezza del rivestimento circa 3 cm e fissati con viti autofilettanti, in opera compresa siliconatura delle giunzioni.

Compresi:

- materassino isolate in lana minerale di classe 0 di reazione al fuoco;
- filo di ferro zincato per il fissaggio;
- lamierino in alluminio 6/10;
- sigillanti per le giunzioni;
- sfridi di lavorazione;
- materiale vario di consumo;
- qualsiasi altro onere necessario per l'esecuzione ultimata a regola d'arte.

Certificazioni

I materiali realizzati in conformità a direttive nazionali o internazionali (UNI EN ecc.) dovranno riportare una marcatura e dovranno essere accompagnati da idoneo certificato. Le caratteristiche di reazione al fuoco dovranno essere certificate da un istituto autorizzato: copia del certificato di prova dovrà accompagnare la fornitura del materiale.

Posa in opera

Seguire le raccomandazioni del fornitore. La lastra sarà completamente incollata alle lamiere e bloccata lungo tutte le ribordature di quest'ultime. Tutte le giunzioni dell'isolamento saranno protette con adeguati coprigiunto o sigillate, oltre che per incollaggio di testa, anche con apposito nastro autoadesivo.

Sia il collante che il nastro dovranno essere forniti dalla stessa casa produttrice dell'isolamento.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica.

Taglie-modelli-tipologie

Spessore - 50 mm

5.11.38. Mensolame per canali e tubazioni

Caratteristiche e posa in opera

Canalizzazioni d'aria

Tutto il materiale di supporto ed ancoraggio delle canalizzazioni dell'aria e delle tubazioni sarà in acciaio zincato, fissato con bulloni.

Nei percorsi orizzontali, i supporti saranno costituiti da profilati posti sotto i canali (collari costituiti da due gusci smontabili, nel caso di canali circolari) e sospesi con tenditori a vite regolabili.

Tali tenditori saranno generalmente fissati mediante chiodi a sparo nelle strutture, murati, o in altri sistemi tali da non compromettere la staticità e la sicurezza delle strutture portanti.

Il numero dei supporti dipenderà dal percorso e dalle caratteristiche dei canali; generalmente la distanza sarà quella usata per le tubazioni.

Nei percorsi verticali, i supporti saranno costituiti da collari, con l'interposizione di spessori ad anello in gomma o materiale analogo.

I collari saranno fissati alle strutture e alle murature come sopra indicato.

La distanza tra gli stessi dipenderà dal peso e dalle caratteristiche dei canali.

Qualora i canali passino attraverso pareti, divisori, ecc., tra i canali e le pareti sarà interposto un adeguato strato di materiale di supporto elastico, onde evitare trasmissioni di vibrazioni o crepe.

Tutti i canali d'aria collegati a macchine con elementi in movimento (sorgenti di vibrazioni) presenteranno interposti giunti antivibranti il tela olona o in neoprene per evitare la trasmissione delle vibrazioni

Tubazioni.

la ditta installatrice dovrà fornire e installare adeguati supporti per le tubazioni e per le altre apparecchiature, dove necessario.

I supporti saranno costruiti con profilati in ferro di dimensioni tali da sostenere le tubazioni o le apparecchiature in esercizio senza deteriorarsi evitando la trasmissione di vibrazioni;

quando le tubazioni sono di piccolo diametro possono essere sostenute da bracciali regolabili.

Quando non si possono usare bracciali, devono essere previsti profilati di adeguate dimensioni.

I tubi saranno ancorati a questi profilati mediante tondini di ferro zincato piegati a "U" con dado filettato e controdado;

preferibilmente i supporti per le tubazioni d'acqua calda saranno costituiti da un tratto di profilato a T saldato sulla parte inferiore del tubo; il profilato appoggerà su un rullo metallico, fissato alla mensola;

l'attacco del rullo alla mensola porterà due appendici ad angolo che abbracceranno il profilato a T, impedendo spostamenti laterali e ribaltamenti del tubo, ove tali spostamenti laterali non contrastino le dilatazioni termiche;

per le tubazioni d'acqua fredda e refrigerata i supporti saranno realizzati in maniera analoga a quanto su descritto, con le seguenti differenze: il rullo sarà in PFTE ed il profilato a T non sarà saldato al tubo, ma al semiguscio (sella) che, con un altro semiguscio abbraccerà il tubo (fissaggio con bulloni laterali) previa interposizione di uno strato di feltro rigido ed imputrescibile dello spessore di almeno 8 mm.;

in ogni caso i supporti dovranno essere realizzati in modo da consentire l'esatto posizionamento dei tubi in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, nonché per sopportarne il peso previsto; particolare cura dovrà essere posta nei supporti delle tubazioni d'acqua refrigerata, onde evitare condensa e gocciolamenti;

i supporti posti con una spaziatura non superiore a 2,50 m., si dovrà inoltre prevedere un supporto a non più di 50 cm., da ogni cambio di direzione, se non espressamente indicato nei disegni.

per il fissaggio di più tubazioni parallele saranno posti profilati in ferro a U di adeguata sezione, eventualmente provvisti di supporti laterali, qualora le tubazioni siano poste su un piano verticale;

per le tubazioni singole si useranno collari regolabili del tipo a cerniere con vite di tensione o altri tipi di supporti similari;

in nessun caso saranno accettati sostegni di ferro piatto saldato al tubo o catene.

Gli ancoraggi dei tubi ai supporti e dei supporti alle strutture saranno eseguiti nella maniera più adatta a far fronte a tutte le spinte ed i carichi su cui sono soggetti.

Tutto il mensolame dovrà essere fissato alle strutture dell'edificio a mezzo di sistemi facilmente smontabili; gli staffaggi alle strutture in legno o in metallo saranno fissati con incravattature imbullonate; quelli alle strutture in muratura mediante viti e tasselli ad espansione, o sistemi equivalenti;

i punti fissi saranno realizzati con profilati in ferro di adeguata dimensione in modo da poter resistere alle spinte assiali o laterali senza deformarsi;

le guide saranno realizzate con profilati in ferro e con rulli di scorrimento.

Le guide dovranno mantenere in posizione la tubazione senza creare eccessivi attriti e senza danneggiare l'isolamento.

Le guide non dovranno permettere nessun movimento laterale alle tubazioni.

nessun ancoraggio sarà ammesso in posizione tale da poter provocare danni al fabbricato.

Certificazioni

I materiali realizzati in conformità a direttive nazionali o internazionali (UNI EN ecc.) dovranno riportare una marcatura e/o dovranno essere accompagnati da idoneo certificato.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica in particolare dell'adeguatezza degli ancoraggi e dei punti fissi.

Taglie-modelli-tipologie

per tutti i tipi di canali e tubazioni

5.11.39. Giunti antivibranti per canalizzazioni

DESCRIZIONE TECNICA:

I giunti antivibranti sulle canalizzazioni e/o sulle C.T.A., per assorbire i movimenti del fabbricato nell'attraversamento dei giunti e/o per prevenire le vibrazioni, dovranno essere eseguiti in materiale plastico ignifugo ed autoestinguente, classe 1, e dovranno essere completi di flangie e controflange per il fissaggio ai canali. Dovranno essere campionati in cantiere ed approvati prima del relativo montaggio in opera.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

5.11.40. Bocchette di mandata rettangolari

NORMATIVE RIFERIMENTO:

UNI 8199

DIN 50017

DIN 17162

Del tipo idoneo per installazione particolarmente su canali circolari (sui percorsi dei medesimi in vista) o su canali rettangolari.

Complete di doppio rango di alette orientabili indipendentemente e di serranda posteriore a scorrimento regolabile frontalmente con captatore - raddrizzatore da inserire nel canale.

Saranno complete di controtelaio di fissaggio e di guarnizione di battuta.

La serranda di regolazione sarà verniciata in colore nero mentre la parte frontale della bocchetta sarà verniciata per elettroforesi ed essiccata a forno.

Dove tali bocchette verranno inserite su canali circolari coibentati esternamente e finiti con lamierino di alluminio, quest'ultimo dovrà essere rifilato con particolare cura attorno alla bocchetta in modo da ricoprirne il bordo di fissaggio. di tale particolare dovrà essere campionato, un tronco di canale coibentato e con bocchetta per consentirne l'approvazione prima dei montaggi.

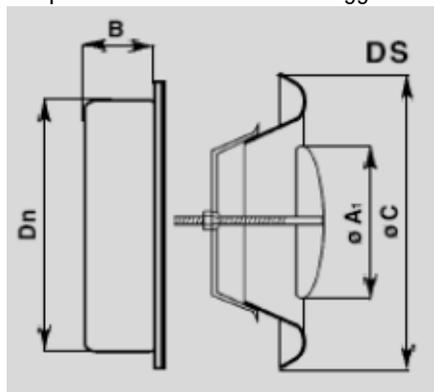
5.11.41. Valvola di ventilazione

NORMATIVE RIFERIMENTO:

UNI 8199

Costruzione in lamiera d'acciaio circolare, verniciata per elettroforesi ed essiccata a forno o con verniciatura elettrostatica a polvere, con asta filettata e dado in acciaio zincato di fissaggio del disco centrale di regolazione.

Complete di controtelaio di montaggio in lamiera di acciaio zincata e guarnizione di tenuta sul bordo perimetrale delle valvole.



La regolazione della portata d'estrazione avverrà ruotando il disco centrale e fissandolo con l'apposito controdado.

5.11.42. Diffusore lineare a più feritoie in alluminio

Caratteristiche

Diffusore di mandata lineare a feritoie in alluminio estruso anodizzato in colore naturale in versione da 1 a 6 feritoie, adatto per impianti di condizionamento e ventilazione. Costituito da profilati ad elementi continui, senza limitazioni di lunghezza, da installare incassati nel controsoffitto e fissati a soffitto tramite staffe, deflettori ad alette orientabili per tarare e direzionare la portata e lancio dell'aria, plenum isolato in acciaio zincato a caldo con attacchi laterali circolari di diametri da 150 mm per diffusori fino a due feritoie e da 200 mm fino a 6 feritoie.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO



Certificazioni

I materiali realizzati in conformità a direttive nazionali o internazionali (UNI EN ecc.) dovranno riportare una marcatura e/o dovranno essere accompagnati da idoneo certificato.

Posa in opera

Il diffusore verrà montato su un plenum di alimentazione che verrà ancorato al solaio del locale mediante tiranti. Il fissaggio al solaio avverrà mediante tasselli ad espansione in nylon. Occorre effettuare quindi i collegamenti con il sistema di distribuzione mediante canale spiroidale o condotto flessibile assicurandone la tenuta ed attendere l'ultimazione del controsoffitto e della finitura architettonica previsti prima di provvedere all'installazione del diffusore e relativa taratura.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica. In sede di verifica di funzionamento dell'impianto aeraulico dovranno essere verificate le portate dell'aria mediante idoneo strumento certificato. L'installatore dovrà altresì provvedere alla taratura della serranda ove presente.

Taglie-modelli-tipologie

n. 1 feritoia

n. 2 feritoie

n. 3 feritoie

5.11.43. Griglia di transito per porta

Caratteristiche

Dati tecnici da specificare per la definizione del componente:

portata dell'aria in m³/h

dimensioni in cm.

Caratteristiche:

Per dimensioni fino 10 dm²:

sarà in alluminio estruso, costituita da una intelaiatura con una serie di alette a labirinto, ripiegate cioè a dente di sega, completa di cornice su ambo le facce;

se necessario, sarà completa di controtelaio da murare.

Per dimensioni superiori a 10 dm²:

si potranno usare bocchette identiche a quelle di ripresa in alluminio con cornice nello stesso materiale su ambo le facce, previa autorizzazione della D.L.

Certificazioni

I materiali realizzati in conformità a direttive nazionali o internazionali (UNI EN ecc.) dovranno riportare una marcatura e/o dovranno essere accompagnati da idoneo certificato.

Posa in opera

L'installatore dovrà fornire le bocchette di transito che saranno installate o dal serramentista, se previste in applicazione su porte o dall'impresa edile, se previste su muratura, salvo che l'onere di posa non sia posto a carico dell'installatore medesimo.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica.

Taglie-modelli-tipologie

Per dimensioni fino a 5 dm² (compresi)

Per dimensioni da 5 a 10 dm² (compresi)

Per dimensioni superiori a 10 dm²

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

5.11.44. Griglia di presa aria sterna / espulsione

NORMATIVE RIFERIMENTO:

UNI 8199

DESCRIZIONE TECNICA:

Del tipo in acciaio verniciato, ad alette fisse disposte orizzontalmente inclinate verso il basso; complete di tegolo rompigoce, di rete posteriore antifoglie in filo zincato e di controtelaio di fissaggio.

5.11.45. Radiatori in acciaio tubolare

NORMATIVE RIFERIMENTO:

UNI-CTI 6514

Tipologia:

I radiatori dovranno essere costituiti da elementi ottenuti per fusione di acciaio di ottima qualità ad elementi componibili a colonne. La geometria del corpo scaldante dovrà essere tale da favorire i fenomeni convettivi.

Tutte le superfici dovranno essere fornite verniciate di protezione a finire particolarmente resistente, con colore a polvere a scelta della Direzione Lavori nelle tonalità RAL disponibili.

Ogni radiatore dovrà essere fornito completo di mensole del tipo regolabile per il montaggio con viti o con tasselli ad espansione. Per i corpi scaldanti con altezza inferiore o uguale a un metro si provvederà ad installare dei piedini.

Le mensole dovranno essere fissate alle murature prima del rivestimento finale con il cartongesso coibente.

La verniciatura RAL di finitura dovrà essere campionata col radiatore.

Accessori:

Ogni radiatore dovrà essere munito di rubinetto a squadra di intercettazione a doppio regolaggio con testa termostatica antimano-missione da inserirsi sulla tubazione di ingresso, di detentore a squadra sulla tubazione di ritorno, tappo cieco, tappo forato con rubinetto manuale di sfogo dell'aria, rubinetto di scarico, raccordi e riduzioni.

Caratteristiche:

Le prove per la determinazione dell'emissione termica devono essere eseguite secondo le norme UNI.

5.11.46. Ventilconvettore per installazione a pavimento

Ventilconvettore di dimensioni compatte, idoneo per l'installazione a pavimento e pensile.

Ventilconvettore realizzato con struttura portante in lamiera zincata, nella parte posteriore dotato di fori per il fissaggio a muro dell'apparecchio, pannello di chiusura del gruppo ventilante montato anteriormente; il ventilconvettore è corredato di bacinella di raccolta condensa, collegamenti per la fuoriuscita della condensa prodotta e collegamenti idraulici ad attacco femmina; i collegamenti sono normalmente posti sul lato sinistro della batteria, ma con la possibilità di ruotare la batteria. Composto da:

Mobile di copertura realizzato in lamiera con trattamento anti-corrosione, e verniciata al termine della lavorazione, colorazione RAL 9002, nella parte superiore sono inseriti la griglia orientabile in materiale termoplastico per la diffusione dell'aria e lo sportellino per accedere al pannello di comando. Le alette orientabili sono collegate ad un microinterruttore che in posizione di completa chiusura interrompe la ventilazione e qualsiasi scambio di calore con l'ambiente. Il mobile è dotato inoltre di una griglia in materiale termoplastico per la ripresa dell'aria posizionata sul lato frontale.

Ventilatori centrifughi a doppia aspirazione dotati di girante in ABS con pale a profilo alare sviluppate in lunghezza per ottenere elevata portata con basso numero di giri. Motore elettrico direttamente accoppiato ai ventilatori, di tipo Brushless DC accoppiato a dispositivo Inverter che permette di regolare in modo continuo e preciso la velocità di rotazione (con ingresso 2 - 10V), ammortizzato con supporti elastici e protetto contro i sovraccarichi. L'utilizzo di questa particolare tecnologia consente di ottenere un maggior rendimento energetico, oltre che una maggior durata ed affidabilità dei componenti, abbinata ad una maggior precisione e stabilità di controllo delle condizioni ambiente desiderate. Coclee ispezionabili in materiale plastico.

Il ventilconvettore è destinato all'impiego in impianto a 2 tubi, con batteria unica a tre ranghi, con tubi in rame e alette in alluminio; i collettori sono muniti di attacchi femmina e sfiato dell'aria posto nella parte superiore.

A monte della batteria prevista valvola a tre vie deviatrice del tipo ON OFF, in posizione di by pass se non alimentata, alimentazione a corrente alternata monofase a 230 V, tramite cavo fornito a corredo.

Conformità

Il ventilconvettore è conforme alle seguenti direttive:

Direttiva macchine 89/392 CEE e modifiche 91/368 CEE, 93/44 CEE e 93/68 CEE

Direttiva bassa tensione 73/23 CEE

Direttiva compatibilità elettromagnetica EMC89/36 CEE

Taglie:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

Grandezza 20

Potenza frigorifera totale nominale*: 1220 W

Potenza frigorifera sensibile nominale*: 1000 W

Potenza termica nominale**:1510 W

Portata Aria: 140-220-290 mc/h

Potenza elettrica assorbita 12 W

Alimentazione 230V-1-50 Hz

Dimensioni: AxLxP: 520x750x220 mm

* temperatura aria ambiente 27 °C B.S. e 19 °C B.U.; alla massima velocità; temperatura dell'acqua in ingresso di 7 °C e salto termico di 5 °C.

** temperatura aria ambiente 20 °C; alla massima velocità; temperatura dell'acqua in ingresso di 50 °C e salto termico di 10 °C.

Grandezza 30

Potenza frigorifera totale nominale*: 1840 W

Potenza frigorifera sensibile nominale*: 1570 W

Potenza termica nominale**:2400 W

Portata Aria: 260-350-450 mc/h

Potenza elettrica assorbita 13 W

Alimentazione 230V-1-50 Hz

Dimensioni: AxLxP: 520x980x220 mm

* temperatura aria ambiente 27 °C B.S. e 19 °C B.U.; alla massima velocità; temperatura dell'acqua in ingresso di 7 °C e salto termico di 5 °C.

** temperatura aria ambiente 20 °C; alla massima velocità; temperatura dell'acqua in ingresso di 50 °C e salto termico di 10 °C.

Grandezza 40

Potenza frigorifera totale nominale*: 2780 W

Potenza frigorifera sensibile nominale*: 2110 W

Potenza termica nominale**:3300 W

Portata Aria: 330-460-600 mc/h

Potenza elettrica assorbita 17 W

Alimentazione 230V-1-50 Hz

Dimensioni: AxLxP: 520x1200x220 mm

* temperatura aria ambiente 27 °C B.S. e 19 °C B.U.; alla massima velocità; temperatura dell'acqua in ingresso di 7 °C e salto termico di 5 °C.

** temperatura aria ambiente 20 °C; alla massima velocità; temperatura dell'acqua in ingresso di 50 °C e salto termico di 10 °C.

Grandezza 50

Potenza frigorifera totale nominale*: 3510 W

Potenza frigorifera sensibile nominale*: 2540 W

Potenza termica nominale**:4480 W

Portata Aria: 400-600-720 mc/h

Potenza elettrica assorbita 37 W

Alimentazione 230V-1-50 Hz

Dimensioni: AxLxP: 520x1200x220 mm

* temperatura aria ambiente 27 °C B.S. e 19 °C B.U.; alla massima velocità; temperatura dell'acqua in ingresso di 7 °C e salto termico di 5 °C.

** temperatura aria ambiente 20 °C; alla massima velocità; temperatura dell'acqua in ingresso di 50 °C e salto termico di 10 °C.

5.11.47. Ventilconvettore per installazione pensile a soffitto

Ventilconvettore di dimensioni compatte, ad incasso per installazione pensile a soffitto.

Ventilconvettore realizzato con struttura portante in lamiera zincata, nella parte posteriore dotato di fori per il fissaggio a muro dell'apparecchio, pannello di chiusura del gruppo ventilante montato anteriormente; il ventilconvettore è corredato di bacinella di raccolta condensa, collegamenti per la fuoriuscita della condensa prodotta e collegamenti idraulici ad attacco femmina; i collegamenti sono normalmente posti sul lato sinistro della batteria, ma con la possibilità di ruotare la batteria. Composto da:

Ventilatori centrifughi a doppia aspirazione dotati di girante in ABS con pale a profilo alare sviluppate in lunghezza per ottenere elevata portata con basso numero di giri. Motore elettrico direttamente accoppiato ai ventilatori, di tipo Brushless DC accoppiato a dispositivo Inverter che permette di regolare in modo continuo e preciso la velocità di rotazione (con ingresso 2 - 10V), ammortizzato con supporti

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

elastici e protetto contro i sovraccarichi. L'utilizzo di questa particolare tecnologia consente di ottenere un maggior rendimento energetico, oltre che una maggior durata ed affidabilità dei componenti, abbinata ad una maggior precisione e stabilità di controllo delle condizioni ambiente desiderate. Coclee ispezionabili in materiale plastico.

Il ventilconvettore è destinato all'impiego in impianto a 2 tubi, con batteria unica a tre ranghi, con tubi in rame e alette in alluminio; i collettori sono muniti di attacchi femmina e sfiato dell'aria posto nella parte superiore.

A monte della batteria prevista valvola a tre vie deviatrice del tipo ON OFF, in posizione di by pass se non alimentata, alimentazione a corrente alternata monofase a 230 V, tramite cavo fornito a corredo.

Conformità

Il ventilconvettore è conforme alle seguenti direttive:

Direttiva macchine 89/392 CEE e modifiche 91/368 CEE, 93/44 CEE e 93/68 CEE

Direttiva bassa tensione 73/23 CEE

Direttiva compatibilità elettromagnetica EMC89/36 CEE

Taglie:

Grandezza 20

Potenza frigorifera totale nominale*: 1280 W

Potenza frigorifera sensibile nominale*: 1070 W

Potenza termica nominale**:1600 W

Portata Aria: 123-240-257 mc/h

Potenza elettrica assorbita 30 W

Alimentazione 230V-1-50 Hz

Dimensioni: AxLxP: 453x562x216 mm

* temperatura aria ambiente 27 °C B.S. e 19 °C B.U.; alla massima velocità; temperatura dell'acqua in ingresso di 7 °C e salto termico di 5 °C.

** temperatura aria ambiente 20 °C; alla massima velocità; temperatura dell'acqua in ingresso di 50 °C e salto termico di 10 °C.

Grandezza 30

Potenza frigorifera totale nominale*: 1990 W

Potenza frigorifera sensibile nominale*: 1540 W

Potenza termica nominale**:2560 W

Portata Aria: 225-390-424 mc/h

Potenza elettrica assorbita 40 W

Alimentazione 230V-1-50 Hz

Dimensioni: AxLxP: 453x793x216 mm

* temperatura aria ambiente 27 °C B.S. e 19 °C B.U.; alla massima velocità; temperatura dell'acqua in ingresso di 7 °C e salto termico di 5 °C.

** temperatura aria ambiente 20 °C; alla massima velocità; temperatura dell'acqua in ingresso di 50 °C e salto termico di 10 °C.

Grandezza 40

Potenza frigorifera totale nominale*: 2820 W

Potenza frigorifera sensibile nominale*: 2150 W

Potenza termica nominale**:3850 W

Portata Aria: 300-470-515 mc/h

Potenza elettrica assorbita 48 W

Alimentazione 230V-1-50 Hz

Dimensioni: AxLxP: 453x1013x216 mm

* temperatura aria ambiente 27 °C B.S. e 19 °C B.U.; alla massima velocità; temperatura dell'acqua in ingresso di 7 °C e salto termico di 5 °C.

** temperatura aria ambiente 20 °C; alla massima velocità; temperatura dell'acqua in ingresso di 50 °C e salto termico di 10 °C.

Grandezza 50

Potenza frigorifera totale nominale*: 3670 W

Potenza frigorifera sensibile nominale*: 2770 W

Potenza termica nominale**:4480 W

Portata Aria: 410-600-630 mc/h

Potenza elettrica assorbita 60 W

Alimentazione 230V-1-50 Hz

Dimensioni: AxLxP: 453x1013x216 mm

* temperatura aria ambiente 27 °C B.S. e 19 °C B.U.; alla massima velocità; temperatura dell'acqua in ingresso di 7 °C e salto termico di 5 °C.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

** temperatura aria ambiente 20 °C; alla massima velocità; temperatura dell'acqua in ingresso di 50 °C e salto termico di 10 °C.

5.11.48. Sistema di regolazione dell'impianto termico

UNITA' CENTRALE MASTER

Unità centrale sistema Multizona, tramite il bus di comunicazione denominato P-Loc può controllare fino ad un massimo di 239 regolatori di zona, che sono i regolatori di temperatura ambiente delle zone da gestire.

Dispone di ingressi e uscite per funzioni ausiliarie: comandi, allarmi, misura. Può essere collegato ad un computer di supervisione dotato di apposito software.

Il sistema di regolazione multizona trova impiego in tutti gli impianti di climatizzazione, formati da molte zone e controlla tutte le funzioni per armonizzare le unità di zona:

- colloquio con Bus P-Loc con un massimo di 239 zone
- invio dell'ora esatta all'orologio locale per mettere in passo tutte le zone
- invio della temperatura esterna per essere usata e letta dalle zone
- comando remoto di tutte le funzioni delle zone
- ricezione e centralizzazione di tutti gli allarmi delle zone
- configurazione remota di tutte le zone
- capacità di colloquiare a livello di zona singola, di gruppi di zone o di tutte le zone
- controllo a livello centralizzato di organi comuni elettrici e/o termici dell'impianto
- comunica alla singola zona se deve operare in riscaldamento o condizionamento
- colloquio con Modem o PC attraverso il C-Bus con l'accessorio Plug-in C-Bus
- colloquio con PC locale attraverso il Plug-in di Test

Gestisce la comunicazione via "SMS" con le zone per:

- inviare a un cellulare abilitato lo stato della zona (allarmi e altro) per un massimo di 48 zone
- telecomandare via "SMS" i programmi di funzionamento della zona (programmi orari e altro) per un massimo di 239 zone
- telecomandare via "SMS" i programmi di funzionamento dei gruppi di zona (programmi orari e altro) per un massimo di 9 gruppi
- Alimentazione 230 V~ , montaggio su profilato DIN 6 unità

Funzioni:

- Controllo climatico totale delle singole zone, con unità locali (SLAVE).
- accessibilità ai comandi locali personalizzabili sul cliente utilizzatore
- vasta scelta di programmi giornalieri, settimanali, annuali, vacanze, usi speciali e altro
- vasta gamma di unità termiche controllabili
- capacità di funzionamento di sicurezza della singola unità, con sistema centrale in avaria
- uso essenziale intuitivo, con ampio display, per venire incontro all'utente saltuario non esperto
- Funzioni ausiliarie locali
- 3 ingressi On-Off a contatto personalizzabili per molti usi, e per funzioni comuni ad altri sistemi
- raggruppamento a piacere delle zone, per comandi comuni
- ampia allarmistica di controllo locale e generale
- Gestione completa a gruppi formati a piacere dalle singole zone
- Colloquio fra gli elementi del sistema, e con elementi esterni (PC, modem)
- Bus P-Loc di comunicazione fra unità centrale e periferia
- C-Bus per colloquio verso PC o Modem (con accessorio C-Bus Plug-in tipo ACB 400 C1 o superiore)
- C-Bus per colloquio verso PC locale (con accessorio C-Bus Plug-in di test ACX 232)
- Gestione via "SMS" delle zone o dei gruppi di zona.
- ricezione degli allarmi e dello stato delle prime 48 zone, attraverso l'invio di "SMS" a 48 cellulari abilitati
- telecontrollo dei programmi orari e delle temperature volute di tutte le zone (239) inviando "SMS" da un cellulare
- telecontrollo dei programmi orari e delle temperature volute di tutti i gruppi di zone (9) inviando "SMS"

ALIMENTATORE AUSILIARIO PER UNITA' LOCALI

Alimentatore universale in grado di generare una tensione di corrente continua regolabile con trimmer da 13,5 a 16,5 V.

Alimentazione: 100 - 240 V AC, 0.88A

Frequenza 50 - 60 Hz

Assorbimento 0,48 A - 230 V

Radio disturbi EN61000-EN55024 - EN61000,

EN61204-3: Heavy industry level, criteria A

Prova di vibrazione 10 ~ 500Hz, 2G 10min./1cycle,

Period for 60min. each along X, Y, Z axes;

Mounting: Compliance to IEC60068-2-6

Norme di costruzione EN 50178

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

Fissaggio su profilato DIN 35

Temperatura ambiente:

funzionamento – 20 ... + 60°C non condensante

immagazzinaggio – 40 ... + 85°C non condensante

Uscita tensione regolabile da 13.5 ~ 16.5V - corrente massima 0 ~ 1A

Regolazione tensione Trimmer

Peso 0,1 kg

COMANDO A PARETE PER VENTILCONVETTORI CON USCITA A RELE' 0...10 Volt – SISTEMA "MULTIZONA"

Unità (SLAVE) per il controllo termico e altre funzioni della singola zona, del sistema "MULTIZONA":

– riceve alimentazione dall'alimentatore ausiliario

– controlla l'unità termica locale attraverso il comando di :

valvola di zona On-Off con motore 230 Volt ~ e modulazione unità con ingresso 0...10 Volt –

valvola di zona On-Off con motore 24 Volt ~, o altre tensioni e modulazione unità con ingresso 0...10 Volt –

valvola di zona con motore termico a 24 Volt ~, o altre tensioni e modulazione unità con ingresso 0...10 Volt –

pompa di circolazione di zona a giri fissi o giri variabili

bruciatore o piccola caldaia di zona con ingresso 0...10 Volt – in POTENZA o TEMPERATURA

comando On-Off della valvola e del ventilatore di un fan-coil con ingresso 0...10 Volt –

qualunque altro organo comandabile con relè a tre contatti e con ingresso 0...10 Volt –

– sonda ambiente interna oppure esterna

– configurazione completa dei limiti e del modo d'uso concesso all'utente

– tre ingressi On-Off da programmare a piacere

– ampio display con lettura semplificata per gli utenti meno esperti

– tre pulsanti operativi con uso "intuitivo" sempre per gli utenti meno esperti

– capacità di funzionare in caso di avaria del colloquio centralizzato

L'unità per il controllo termico è in pratica un controllo climatico con funzioni molto complete e selezionabili per adattarsi in maniera flessibile al livello dell'utilizzatore o a quanto si vuole lasciare alla volontà dell'utilizzatore.

è composto da una base e un frutto :

– base da incasso + frutto

5.11.49. Cavo schermato resistente al fuoco F(T)G100HM1

Cavo costituito da corda flessibile in rame rosso tipo F(T)G100HM1 tensione nominale 450/750V. Isolamento mescola elastomerica di qualità G10, schermatura globale con nastro di alluminio/poliestere con conduttore di continuità in rame staganto flessibile, copertura 100%; guaina compound termoplastico a base poliolefinica di tipo M1 privo di alogeni di colore rosso. Conforme alle seguenti norme in particolare alla CEI 20-36/2-1 resistenza al fuoco, Non propagazione dell'incendio secondo la Norma CEI 20-22 III, non propagazione della fiamma secondo la Norma CEI 20-35. e bassa emissione di fumi opachi e gas corrosivi secondo CEI 20-37/20-38.

Nel prezzo si intende compreso e compensato ogni onere di siglatura funzioni e giunzioni eseguite con idonei materiali, scorta, sfridi ed ogni altro accessorio necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Sezione 3x1,5 mm²

5.11.50. Silenzianti aria, rettilinei a setti fonoassorbenti, da inserire nelle canalizzazioni

NORMATIVE RIFERIMENTO:

UNI 9434

ISO 7235

DIN 4102 - classe A2

Silenzianti aria, rettilinei a setti fonoassorbenti, da inserire nelle canalizzazioni a monte e a valle dei ventilatori (mandata, ripresa, espulsione, presa aria esterna).

Potranno essere, ove occorre, di tipo cilindrico con o senza ogiva interna.

Telaio e rivestimento metallico in lamiera zincata con inserto fonoassorbente costituito da lana minerale rivestita con velovetro ad alto coefficiente di assorbimento acustico.

Il materiale interno di tipo inerte, idrorepellente sarà non infiammabile secondo le norme DIN 4102.A2.

Completi di flange in profilato angolare per fissaggio ai canali.

Dove i silenzianti devono essere montati in verticale nei cavedi tecnici si prevederanno gli idonei staffaggi di sostegno.

5.11.51. Miscelatore esterno con doccetta a pulsante

Caratteristiche

Miscelatore esterno delle migliori marche con leva lunga con riduttore di flusso incorporato e doccetta per igiene intima a pulsante. Realizzato interamente in materiale resistente alla corrosione e con lavorazione e tecnologia da renderlo "anticalcareo", con corpo in bronzo attacchi filettati, nei diametri indicati. Le parti esterne saranno tutte cromate.

La leva avrà una sporgenza minima di 225 mm, avrà caratteristiche antinfortunistiche e sarà idonea ad essere manovrata da persone con ridotte capacità motorie. Lunghezza del tubo 1500 mm.

Certificazioni

I dispositivi conformi a norme UNI EN devono essere marcati in modo permanente e leggibile con il marchio del fabbricante oppure con il marchio del fornitore. Sul prodotto devono comparire, non necessariamente in modo permanente, il gruppo acustico meno favorevole e la classe di portata massima.

Posa in opera

Seguire le raccomandazioni del fornitore, verificare la tenuta di tutte le connessioni, utilizzare materiali compatibili con il contatto con acqua destinata al consumo umano per le tenute.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica. L'erogatore dovrà essere provato in fase di verifica e collaudo dell'impianto idrico, al fine di accertare la rispondenza. Nel caso in cui la portata di erogazione sia maggiore di quanto previsto dovrà essere regolato il dispositivo limitatore di portata.

Taglie-modelli-tipologie: D=1/2"

5.11.52. Miscelatore termostatico da incasso

Caratteristiche

Miscelatore termostatico individuale ad incasso. Dotato di maniglia con scala graduata per la regolazione della temperatura e maniglia per dosare la portata. Attacchi da 1/2".

Materiali e dati tecnici

Conforme alle UNI EN 817-248-246-274, costruito in ottone cromato a doppio strato di Nichel (12 micron), con superficie arrotondate.

Cartuccia a norme CEN, a dischi ceramici, montata su sistema elastico che consenta movimenti morbidi e sensibili, con componenti in materiale anticalcare e anticorrosione.

Temperatura costante garantita, anche a basse pressioni, da un'apposito sistema a membrana.

Finitura: cromato.

Certificazioni

I dispositivi conformi a norme UNI EN devono essere marcati in modo permanente e leggibile con il marchio del fabbricante oppure con il marchio del fornitore. Sul prodotto devono comparire, non necessariamente in modo permanente, il gruppo acustico meno favorevole e la classe di portata massima.

Posa in opera

Seguire le raccomandazioni del fornitore, verificare la tenuta di tutte le connessioni, utilizzare materiali compatibili con il contatto con acqua destinata al consumo umano per le tenute.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica. L'erogatore dovrà essere provato in fase di verifica e collaudo dell'impianto idrico, al fine di accertare la rispondenza. Nel caso in cui la portata di erogazione sia maggiore di quanto previsto dovrà essere regolato il dispositivo limitatore di portata.

5.11.53. Rubinetto da incasso a cappuccio cromato

Caratteristiche

Rubinetto da incasso a cappuccio cromato.

Caratteristiche:

Corpo di ottone

Sfera di ottone cromato

Guarnizioni delle sedi di teflon.

Certificazioni

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

Gli apparecchi realizzati in conformità a direttive nazionali o internazionali (UNI EN ecc.) dovranno riportare una marcatura apposta direttamente sull'apparecchio e dovranno essere accompagnati da idoneo certificato.

Conformità direttive europee: marchio CE direttive 89/336 CE e 73/23 CE.

Posa in opera

Seguire le raccomandazioni del fornitore secondo quanto prescritto dal produttore e dalla normativa vigente.

Verificare la tenuta di tutte le connessioni.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica.

Taglie-modelli-tipologie

D=1/2"

D=3/4"

5.11.54. Mensole sostegno sanitari sospesi

Caratteristiche

Per tutti i sanitari sospesi, fissati su pareti in laterizio leggero (spessore < 12 cm) oppure su pareti in cartongesso è richiesto l'uso di moduli di installazione premontati.

Si tratta di mensolatura speciale per il fissaggio degli apparecchi sanitari con relativa quota di tubazioni e scarichi necessarie al ricordo alle reti realizzate. I moduli potranno essere costruiti con un telaio autoportante con supporti a terra regolabili in altezza ed orientabili, oppure essere predisposto per l'incasso in parete o il fissaggio davanti a parete a mezzo di tasselli ad espansione.

Per i vasi sospesi l'unità premontata comprenderà la cassetta da incasso isolata contro la condensa, con contenuto d'acqua di 7.5 litri. Per i moduli da incasso la cassetta comprenderà anche una rete per un più facile aggrappaggio dell'intonaco.

Il modulo per wc comprende infine curva di scarico a 90° per WC sospeso, manicotti d'allacciamento per il risciacquo e lo scarico del vaso. Completo di dispositivo di risciacquo a due quantità, regolato per lo scarico 3/6 litri. Allacciamento alla rete idrica in alto da 1/2" con rubinetto d'arresto.

I moduli per lavabo e per bidet sospeso comprende curva di scarico a 90°, prese acqua.

I moduli WC e bidet dovranno essere certificati, in ogni caso per carichi fino a 400 kg.

Certificazioni

I materiali realizzati in conformità a direttive nazionali o internazionali (UNI EN DIN ecc.) dovranno riportare una marcatura apposta direttamente sull'apparecchio e/o dovranno essere accompagnate da idoneo certificato di conformità.

Posa in opera

La posa dei moduli di installazione per sanitari sospesi può avvenire in modi differenti:

Moduli installati ad incasso:

Questi moduli possono essere inseriti nelle pareti divisorie. Dopo aver preparato le scanalature, si inseriscono i moduli nella parete e si regolano le altezze. La rete in materia sintetica posta sui lati dell'elemento WC permette la perfetta adesione dell'intonaco sulla superficie della cassetta di risciacquo. I moduli di installazione sono studiati per la posa di normali sanitari sospesi, non occorrerà quindi l'impiego di altre staffe di sostegno o altri supporti.

In una fase successiva si inseriscono i tubi nelle scanalature realizzando l'intero impianto di adduzione idrica. Curva tecnica e terminali adduzione idrica saranno forniti e premontati sui moduli stessi. Nell'ultima fase di lavorazione, l'intera installazione viene tamponata, intonacata e piastrellata.

Moduli installati davanti a parete:

I moduli di installazione vengono fissati alle pareti esistenti mediante tasselli ad espansione senza intaccare la struttura con scanalature. Anche l'impianto di adduzione di scarico vengono posati davanti alla parete. Ad installazione finita, una volta allacciate le colonne montanti di adduzione e di scarico, i moduli possono essere murata e tamponata.

Questo tipo di lavorazione migliora l'insonorizzazione dell'impianto.

Moduli autoportanti:

In questo caso il peso del sanitario non grava sulla parete ma viene scaricato direttamente a terra. È necessario dapprima montare i binari per il fissaggio: questi binari vengono fissati a pavimento mediante tasselli ad espansione con viti autofilettanti. Nel caso di installazione su pareti in cartongesso occorre fissare i binari alla struttura della parete. Una volta fissati i binari occorre inserire i telai autoportanti regolando correttamente le altezze di installazione dei vari sanitari mediante le apposite guide. Il telaio, una volta posto in opera deve essere rivestito con idonee lastre in cartongesso fornite dallo stesso produttore del mensolame che riportano, prestampati, i fori per le prese acqua, per lo scarico e, nel caso del modulo per WC, per la placca della cassetta di risciacquo. Per la finitura della lastra in cartongesso utilizzare il materiale di rifinitura (pasta sigillante e nastro isolante) fornito dalla casa produttrice dei moduli di installazione.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica. Verifica di tutte le tenute idrauliche. Verifica delle altezze.

5.11.55. Accessori per apparecchio sanitario - placca per cassetta di scarico da incasso

Caratteristiche

Accessori per apparecchio sanitario: placca per cassetta da incasso in ABS cromosatinato. Idonea per il collegamento a sistemi di risciacquo a doppia quantità;

Certificazioni

Gli apparecchi realizzati in conformità a direttive nazionali o internazionali (UNI EN ecc.) dovranno riportare una marcatura apposta direttamente sull'apparecchio e dovranno essere accompagnati da idoneo certificato.

Posa in opera

Seguire le raccomandazioni del fornitore secondo quanto prescritto dal produttore e dalla normativa vigente.

Verificare la tenuta di tutte le connessioni;

Verifiche e collaudi in cantiere;

Accertamento di conformità tecnica;

Taglie-modelli-tipologie;

Placca per cassette da incasso.

5.11.56. Vaso water in vetrochina

Caratteristiche

Vaso water sospeso o a terra a cacciata con scarico orizzontale (6 litri). funzionante con passo rapido, flussometro, cassetta alta o immurata. Da completare con sedile. Costruito in vetrochina ottenuta con materiali di alta qualità, miscelati smaltati e cotti a 1280-1300°C. Spessore dello smalto non inferiore a 0.7 mm. Caratteristiche di assorbimento dell'acqua non superiori allo 0,5% nelle parti non smaltate. Risciacquo garantito per una portata di acqua di 6 litri per 4 secondi. Colore a scelta della direzione lavori. Dati tecnici da specificare per la definizione del componente (vedi elaborati di progetto):

Certificazioni

I sanitari realizzate in conformità a direttive nazionali o internazionali (UNI EN ecc.) dovranno riportare una marcatura apposta direttamente sull'apparecchio e/o dovranno essere accompagnate da idoneo certificato di conformità. In particolare l'articolo dovrà riportare marcatura CE di conformità alla norma comunitaria di riferimento. La marcatura potrà essere apposta sul prodotto anche come etichetta adesiva e dovrà indicare la norma di riferimento ed eventuali grandezze normate. La fornitura dovrà essere accompagnata da idoneo certificato

Posa in opera

Seguire le raccomandazioni del fornitore. Il vaso si fissa alla parete mediante due bulloni (diametro minimo 12 mm). La parete deve essere in conglomerato cementizio, altrimenti occorre prevedere un idoneo sistema di sostegno che deve essere fornito dal produttore del sanitario. Nel caso di installazione su pareti in laterizio leggere o su strutture in cartongesso è necessario prevedere un sistema di staffaggio autoportante che comprenderà anche la cassetta di risciacquo.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica. Verifica di tutte le tenute idrauliche

Taglie-modelli-tipologie

Tipo sospeso, dim. 57x36 cm

5.11.57. Vaso water sospeso

Vaso water in vetrochina vaso-water sospeso. Da completare con sedile. Costruito in vetrochina ottenuta con materiali di alta qualità, miscelati smaltati e cotti a 1280-1300°C. Spessore dello smalto non inferiore a 0.7 mm. Caratteristiche di assorbimento dell'acqua non superiori allo 0,5% nelle parti non smaltate. Risciacquo garantito per una portata di acqua di 6 litri per 4 secondi. di colore bianco. Compresi:- vaso water;- opportune mensole di sostegno del vaso water del tipo sospeso su parete in muratura (nel caso in cui il water venisse fissato su parete in cartongesso la struttura metallica di sostegno all'interno della parete sarà valutata a parte);- viterie di fissaggio in acciaio inox/cromato;- tasselli meccanici in ottone/bronzo;- strettoio di scarico con guarnizione in gomma;- canotto di raccordo lavaggio con rosetta. Compreso di sedile con coperchio in legno plastificato ovvero in resina termoindurente, per servizi igienici bambini asilo nido e materna. Compresi- fornitura e posa in opera del sedile;- accessori per il montaggio quali viti, guarnizioni, giunti raccordi ecc.;- materiale vario di consumo.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

5.11.58. Lavabo in vetrochina

Caratteristiche

Dati tecnici da specificare per la definizione del componente: tipo
 dimensioni in cm.

Saranno in vitreous-china e saranno del tipo con semicolonna.

Le dimensioni saranno pari a 70x53 cm. circa.

Saranno forniti di colore bianco se non diversamente indicato in progetto.

Tutti i modelli saranno completi di:

mensole di fissaggio a muro (per muri portanti);

sostegni a semicolonna

Certificazioni

I sanitari realizzate in conformità a direttive nazionali o internazionali (UNI EN ecc.) dovranno riportare una marcatura apposta direttamente sull'apparecchio e/o dovranno essere accompagnate da idoneo certificato di conformità.

Posa in opera

Seguire le raccomandazioni del fornitore. La parete di installazione deve essere in conglomerato cementizio, altrimenti occorre prevedere un idoneo sistema di sostegno che deve essere fornito dal produttore del sanitario. Nel caso di installazione su pareti in laterizio leggero o su strutture in cartongesso è necessario prevedere un sistema di staffaggio autoportante.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica. Verifica di tutte le tenute idrauliche.

Taglie-modelli-tipologie

Tipo clinico, dim. 55x42 cm

Tipo lavamani, dim. 50x38 cm

Tipo normale, dim. 60x50 cm

5.11.59. Vaso water in vetrochina per disabili

Caratteristiche

Vaso sospeso o a terra a cacciata per disabili, con scarico orizzontale (6 litri). Profilo ribassato che ne consenta l'uso anche come bidet. Compreso sedile anatomico in poliuretano con apertura anteriore per l'uso come bidet. Costruito in vetrochina ottenuta con materiali di alta qualità, miscelati smaltati e cotti a 1280-1300°C. Spessore dello smalto non inferiore a 0.7 mm. Caratteristiche di assorbimento dell'acqua non superiori allo 0,5% nelle parti non smaltate. Risciacquo garantito per una portata di acqua di 6 litri per 4 secondi di colore bianco. Funzionante con apposita cassetta appoggiata. La fornitura comprende oltre al sanitario anche: sedile anatomico in poliuretano morbido (colore verde acqua), cassetta entrata alta.

Dimensioni come da elaborati di progetto.

Certificazioni

I sanitari realizzate in conformità a direttive nazionali o internazionali (UNI EN ecc.) dovranno riportare una marcatura apposta direttamente sull'apparecchio e/o dovranno essere accompagnate da idoneo certificato di conformità. In particolare l'articolo dovrà riportare marcatura CE di conformità alla norma comunitaria di riferimento. La marcatura potrà essere apposta sul prodotto anche come etichetta adesiva e dovrà indicare la norma di riferimento ed eventuali grandezze normative. La fornitura dovrà essere accompagnata da idoneo certificato.

Posa in opera

Seguire le raccomandazioni del fornitore. Il vaso si fissa alla parete mediante due bulloni (diametro minimo 12 mm). La parete deve essere in conglomerato cementizio, altrimenti occorre prevedere un idoneo sistema di sostegno che deve essere fornito dal produttore del sanitario. Nel caso di installazione su pareti in laterizio leggero o su strutture in cartongesso è necessario prevedere un sistema di staffaggio autoportante che comprenderà anche la cassetta di risciacquo.

Lo spazio necessario all'accostamento e al trasferimento laterale dalla sedia a ruote alla tazza w.c., ove previsto, deve essere minimo 100 cm misurati dall'asse dell'apparecchio.

L'asse della tazza WC deve essere posto ad una distanza minima di 40 cm dalla parete laterale, il bordo anteriore a 75-80 cm dalla parete posteriore e il piano superiore a 45-50 cm dal calpestio.

Qualora l'asse della tazza sia distante più di 40 cm dalla parete, si deve prevedere, a 40 cm dall'asse dell'apparecchio sanitario un maniglione o corrimano per consentire il trasferimento.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica. Verifica di tutte le tenute idrauliche

Taglie-modelli-tipologie

Tipo monoblocco sospeso, dim. 77x38 cm

5.11.60. Lavabo per disabili

Lavabo per disabili sospeso, speciale per disabili con profilo ergonomico, con appoggiagomiti e paraspruzzi, bordi anatomici con incavi sagomati anatomicamente per permettere un uso confortevole, lato frontale concavo per facilitare l'accostamento di una persona seduta in carrozzina. Costituito in gres porcellanato od in vetrochina ottenuti con materiali di alta qualità, miscelati smaltati e cotti a 1250-1300°C. Spessore dello smalto non inferiore a 0.7 mm. Caratteristiche di assorbimento dell'acqua non superiori allo 0,5% nelle parti non smaltate per la vetrochina, 9% per il gres porcellanato. Le caratteristiche dimensionali alle quali gli apparecchi sanitari devono corrispondere sono quelli stabiliti dalla normativa UNI EN vigente in materia. Compresi:

- lavabo per disabili, di prima scelta, con bordo arrotondato per avvicinamento carrozzina, nelle dimensioni indicative riportate;
- opportune mensole di sostegno lavabo, di tipo fisso, su parete in muratura o cartongesso (eventuali mensole inclinabili verranno quotate a parte);

- viti di fissaggio in acciaio inox. Set di scarico per lavabo disabili comprensivo di piletta di scarico in ottone cromato $D=1\frac{1}{4}$,
- tubo di scarico in materiale polimerico flessibile od in gomma, opportunamente dimensionato e sagomato per non arrecare fastidio nell'accesso al locale WC da parte di una persona in carrozzina, sifone a U in resina per esterno o sifone ad incasso a muro con placca dotata di tappo di ispezione.

Compresi fornitura e posa in opera di quanto indicato- accessori per il montaggio quali viti, guarnizioni, giunti raccordi ecc.;

- materiale vario di consumo;
- sfridi di lavorazione.

Mensole di sostegno speciali per lavabi disabili, ad inclinazione con azionamento pneumatico o manuale.

Compresi:

- mensole di sostegno ad azionamento pneumatico o manuale;
- viti di fissaggio in acciaio inox;- guarnizioni, bulloni e materiale vario di consumo.
- gruppo di erogazione monocomando per apparecchio sanitario con bocca di erogazione fissa per lavabi ed orientabile per bidet dotata di rompigitto mousseur, completo, nelle versioni per lavabo normale e bidet, di asta di comando e piletta da $1\frac{1}{4}$. Il gruppo di erogazione sarà costruito in ottone cromato a doppio strato di nichel (spessore 12 micron) con superfici arrotondate. Il dispositivo di miscelazione sarà realizzato con cartucce a dischi ceramici da 40 mm montati su sistema elastico che consenta movimenti precisi con componenti in materiale anticalcare ed anticorrosione. Leva ergonomica con terminale anticontudente (lunga per i lavabi disabili) e placca fosforescente blu e rossa.

Le caratteristiche dimensionali, di tenuta, meccaniche, idrauliche ed acustiche alle quali i dispositivi devono corrispondere sono quelli stabiliti dalla normativa UNI EN vigente in materia. Compresi:- gruppo di erogazione monocomando, cromato, per installazione su sanitario monoforo, nel diametro $D=1\frac{1}{2}$;- leva di comando (sollevabile e girevole) lunghezza minima 170 mm. per lavabo e corta per bidet;- bocca di erogazione con rompigitto (mousseur orientabile nel caso del bidet);- cartuccia a dischi ceramici;- guarnizioni e materiali vari di consumo.

5.11.61. Lavatoio

Lavatoio in vetrochina di prima scelta costruito in vetrochina ottenuta con materiali di alta qualità, miscelati smaltati e cotti a 1280-1300°C. Spessore dello smalto non inferiore a 0.7 mm. Caratteristiche di assorbimento dell'acqua non superiori allo 0,5% nelle parti non smaltate. Le caratteristiche dimensionali alle quali gli apparecchi sanitari devono corrispondere sono quelli stabiliti dalla normativa UNI EN vigente in materia. Compresi:

- lavabo di prima scelta in vetrochina di colore bianco, nelle dimensioni indicative riportate;
- opportune mensole in acciaio zincato per il sostegno del lavatoio su parete in muratura;
- viti di fissaggio in acciaio inox.

Gruppo di erogazione monocomando per apparecchio sanitario con bocca di erogazione girevole a parete per lavatoio dotata di rompigitto mousseur, completo. Il gruppo di erogazione sarà costruito in ottone cromato a doppio strato di nichel (spessore 12 micron) con superfici arrotondate. Il dispositivo di miscelazione sarà realizzato con cartucce a dischi ceramici da 40 mm montati su sistema elastico che consenta movimenti precisi con componenti in materiale anticalcare ed anticorrosione. Leva ergonomica con terminale anticontudente (lunga per i lavabi disabili) e placca fosforescente blu e rossa. Le caratteristiche dimensionali, di tenuta, meccaniche, idrauliche ed acustiche alle quali i dispositivi devono corrispondere sono quelli stabiliti dalla normativa UNI EN vigente in materia. Compresi:

- gruppo di erogazione monocomando, cromato, per installazione su sanitario monoforo, nel diametro $D=1\frac{1}{2}$;- cartuccia a dischi ceramici;
- guarnizioni e materiali vari di consumo.

5.11.62. Accessori per apparecchio sanitario - set di comando pneumatico per cassetta

Caratteristiche

Accessori per apparecchio sanitario: set comando pneumatico per WC. Finitura in ABS cromosatinato, comprensivo di placca a muro, tubo capillare in polietilene flessibile e dispositivi per il collegamento al sistema di scarico adottato.

Certificazioni

Gli apparecchi realizzati in conformità a direttive nazionali o internazionali (UNI EN ecc.) dovranno riportare una marcatura apposta direttamente sull'apparecchio e dovranno essere accompagnati da idoneo certificato.

Posa in opera

Seguire le raccomandazioni del fornitore secondo quanto prescritto dal produttore e dalla normativa vigente.

Verificare la tenuta di tutte le connessioni.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica.

5.11.63. Accessori per apparecchio sanitario sifone in ottone

Caratteristiche

Accessori per apparecchio sanitario: sifone in ottone.

sifone a "P" D=1" 1/4 con rosone a muro

sifone a bottiglia in ottone cromato con rosone a muro

Compresi:

fornitura e posa in opera

accessori per il montaggio quali viti, guarnizioni, giunti raccordi ecc.

materiale vario di consumo

sfridi di lavorazione

e quant'altro necessario per l'installazione ultimata a regola d'arte dell'apparecchio

Certificazioni

Gli apparecchi realizzati in conformità a direttive nazionali o internazionali (UNI EN ecc.) dovranno riportare una marcatura apposta direttamente sull'apparecchio e dovranno essere accompagnati da idoneo certificato.

Posa in opera

Seguire le raccomandazioni del fornitore secondo quanto prescritto dal produttore e dalla normativa vigente.

Verificare la tenuta di tutte le connessioni.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica.

Taglie-modelli-tipologie

D=1"1/4

5.11.64. Accessori per apparecchio sanitario sedile con coperchio per wc

Caratteristiche

Accessorio per apparecchio sanitario – Sedile con coperchio WC

Dati tecnici da specificare per la definizione del componente:

- materiale

- colore

- forma

- dimensioni in cm

- tipologia e materiale delle cerniere

Il sedile dovrà essere idoneo nelle dimensioni e nelle caratteristiche di fissaggio al WC adottato.

I materiali utilizzati possono essere termoidurenti o legni. Saranno forniti di colore bianco se non diversamente indicato in progetto.

Le cerniere di collegamento al WC possono essere realizzate in acciaio inox, nylon.

Tutti i modelli saranno completi di:

- accessori per il montaggio quali viti, guarnizioni, giunti raccordi ecc.

- set cerniere ricambio

- set gommini paracolpi

- quant'altro necessario per l'installazione ultimata a regola d'arte dell'apparecchio

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

Certificazioni

I materiali realizzati in conformità a direttive nazionali o internazionali (UNI EN ecc.) dovranno riportare una marcatura apposta direttamente sull'apparecchio e/o dovranno essere accompagnate da idoneo certificato di conformità.

Posa in opera

Seguire le raccomandazioni del fornitore.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica.

Taglie-modelli-tipologie

In resina

5.11.65. Accessori per apparecchio sanitario - set di scarico per lavabo disabili

Caratteristiche

Set di scarico esterno per lavabo disabili comprensivo di piletta di scarico in ottone cromato D=1"1/4, tubo di scarico in materiale polimerico flessibile od in gomma, opportunamente dimensionato e sagomato per non arrecare fastidio nell'accesso al locale WC da parte di una persona in carrozzina, sifone a U in resina per esterno o sifone ad incasso a muro con placca dotata di tappo di ispezione.

Taglie-modelli-tipologie

Set di scarico esterno per lavabo disabili

5.11.66. Maniglioni per servizio handicap

Caratteristiche

Il set di maniglioni per il servizio igienico per disabili è composto da tutti i componenti indicati negli elaborati di progetto e conformi al DPR 24/07/96 n° 503.

Caratteristiche tubo

Tutti gli elementi lineari del programma sono realizzati in tubo di Nylon ultramide 6 estruso senza saldatura Ø mm. 35 spessore mm. 2,5, con anima in acciaio interamente zincato Ø mm. 30 spessore mm. 2.

Espansori fissati alle estremità per rendere solidali il tubo di Nylon ed il tubo in acciaio zincato.

Tirante continuo interno al tubo per assemblare saldamente i particolari (curve, snodi, ecc.).

Le curve ed i particolari sono realizzati in metallo pressofuso o alluminio rivestito in Nylon, mentre gli attacchi a parete sono in acciaio con trattamento di zincatura tropicale e copertura in Nylon.

Accessori standard per servizio con WC e lavello comprendente:

- almeno un maniglione di sicurezza orizzontale per WC dimensioni 55-60 cm posizionato a muro presso il sanitario;
- almeno un maniglione di sicurezza orizzontale dimensioni 55-60 cm posizionato a muro presso il lavabo;
- un'impugnatura di sostegno ribaltabile e reversibile (destra o sinistra) per WC con meccanismo di ribaltamento con molla a compressione e sistema di autobloccaggio in posizione verticale da posizionare a lato del WC;

Caratteristiche chimico fisiche del Nylon Ultramide 6

caratterizzazione chimica: Poliammide 6 con pigmenti e stabilizzatori;

cambiamento di stato: 80 °C - 260 °C intervallo di fusione; densità (20 °C): 1-12 glcm;

densità apparente: 300-900 kg/cm³;

viscosità (300 °C): 5x10⁻³ - 5x10⁻² dPa. S;

temperatura di accensione: 400 °C ASTM D 1929;

decomposizione chimica: 350 °C;

conducibilità elettrica: sottoposto a verifica di isolamento secondo la norma ASTM G 62 metodo B, non ha evidenziato difetti di isolamento con tensioni applicate fino a 5 KY;

infiammabilità: sottoposto a prove secondo le normative ASTM e UL si sono ottenuti i seguenti risultati:

ASTM D 635: classificato autoestinguento, UL 94: classificato Y2.

Certificazioni

I materiali realizzati in conformità a direttive nazionali o internazionali (UNI EN ecc.) dovranno riportare una marcatura apposta e/o dovranno essere accompagnate da idoneo certificato di conformità.

Posa in opera

Seguire le raccomandazioni del fornitore.

I maniglioni devono essere posti ad altezza di cm 80 dal calpestio, e di diametro cm 3 – 4, se fissato a parete deve essere posto a cm 5 dalla stessa.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

Verifiche e collaudi in cantiere
 Accertamento di conformità tecnica.
 Taglie-modelli-tipologie
 Set completo per servizio igienico
 Set completo per doccia con seggiolino ribaltabile

5.11.67. Accessori per apparecchio sanitario coppia di prese acqua

Coppia di prese acqua in ottone cromato con flangia da fissare con viti. Attacco di presa acqua femmina dotato di protezione in materiale plastico da cantiere. La presa acqua deve essere dotata di attacco idoneo per il tipo di tubazione utilizzato, nelle tipologie: acciaio, rame, polietilene e multistrato.

Certificazioni

Non sono previste certificazioni specifiche

Posa in opera

La coppia di prese acqua dovrà essere saldamente fissata alla muratura mediante tasselli ad espansione oppure mediante viti alle mensole di supporto per l'apparecchio sanitario quando previste. Per il collegamento con la tubazione dovranno essere usati i relativi raccordi previsti dal costruttore. La presa acqua dovrà essere dotata di tappo da cantiere per la protezione della condotta e della filettatura da rimuovere quando verranno installati gli apparecchi sanitari. I tappi di protezione dovranno essere di colore diversificato in funzione del fluido (acqua potabile calda e fredda, acqua grezza ecc.).

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica.

Taglie-modelli-tipologie

D=1/2"

5.11.68. Accessori per apparecchio sanitario coppia di rubinetti sottolavabo

Caratteristiche

Coppia di rubinetti sottolavabo in ottone cromato, attacco a muro maschio completo di rosone cromato.

Attacco al miscelatore da 3/8" con giunto per flessibili da 10 mm. Filtro in acciaio inox 100 micron. Vano portafiltro accessibile anche con una moneta.

Certificazioni

Non sono previste certificazioni specifiche

Posa in opera

I rubinetti sottolavabo saranno installati a lavori di muratura ultimati.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica.

Taglie-modelli-tipologie

D=3/8"x1/2"

5.11.69. Gruppo di erogazione monocomando

Caratteristiche

Gruppo di erogazione monocomando per lavabi monoforo o a parete.

Sarà cromato delle migliori marche. Per installazione su sanitario monoforo (lavabo o bidet) sarà completo di leva di comando sollevabile e girevole con bocca di erogazione con mousseur, orientabili nel caso del bidet.

Le cartucce saranno a dischi ceramici.

Per lavabi disabili sarà completo di leva di comando sollevabile e girevole, di tipo antinfortunistico e tale da garantire la manipolazione con un unico movimento. Bocca di erogazione orientabile a 90° dotata di rompigetto. Limitatore della portata e della temperatura.

Per i lavabi clinici (senza foro) verrà installato un miscelatore a parete con apertura dell'acqua da destra a sinistra e con leva lunga.

Certificazioni

I dispositivi uscita doccia conformi a norma UNI EN devono essere marcati in modo permanente e leggibile con il marchio del fabbricante oppure con il marchio del fornitore. Sul prodotto devono comparire, non necessariamente in modo permanente, il gruppo acustico meno favorevole e la classe di portata massima.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

Posa in opera

Seguire le raccomandazioni del fornitore, verificare la tenuta di tutte le connessioni, utilizzare materiali compatibili con il contatto con acqua destinata al consumo umano per le tenute.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica. L'erogatore dovrà essere provato in fase di verifica e collaudo dell'impianto idrico, al fine di accertare la rispondenza. Nel caso in cui la portata di erogazione sia maggiore di quanto previsto dovranno essere installati idonei riduttori di portata sull'attacco a muro.

Taglie-modelli-tipologie

Per lavabi normali

Per bidet

Per lavabi disabili

5.11.70. Piletta a pavimento

Caratteristiche

Piletta per raccolta acqua di lavaggio o piovana con imbuto di scarico regolabile in PE e griglia in acciaio inossidabile, uscita da D=75 mm, versione sifonata per applicazioni da interno (senza pericolo di gelo) con altezza livello d'acqua 70 mm ed entrata chiusa D=50 mm, capacità di deflusso > 1 l/s, senza sifone e con capacità di deflusso di 3 l/s per applicazioni da esterno con pericolo di gelo.

Certificazioni

Gli apparecchi realizzati in conformità a direttive nazionali o internazionali (UNI EN ecc.) dovranno riportare una marcatura apposta direttamente sull'apparecchio e dovranno essere accompagnati da idoneo certificato.

Posa in opera

Seguire le raccomandazioni del fornitore secondo quanto prescritto dal produttore e dalla normativa vigente.

Verificare la tenuta di tutte le connessioni. Va installata in un avvallamento del pavimento per consentire il deflusso delle acque fino alla piletta stessa.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica.

Taglie-modelli-tipologie

Per interni

5.11.71. Accessori per apparecchio sanitario - piletta a pavimento

Caratteristiche

Accessori per apparecchio sanitario composti da:

- piletta di scarico.
- piletta di scarico D=1" 1/4 con griglia ed asta
- piletta di scarico a fungo cromata con guaina

Compresi

- accessori per il montaggio quali viti, guarnizioni, giunti raccordi ecc.
- materiale vario di consumo
- sfridi di lavorazione e quant'altro necessario per l'installazione ultimata a regola d'arte dell'apparecchio

Certificazioni

Gli apparecchi realizzati in conformità a direttive nazionali o internazionali (UNI EN ecc.) dovranno riportare una marcatura apposta direttamente sull'apparecchio e dovranno essere accompagnati da idoneo certificato.

Conformità direttive europee: marchio CE.

Documentazione di riferimento.

Posa in opera

Seguire le raccomandazioni del fornitore secondo quanto prescritto dal produttore e dalla normativa vigente.

Verificare la tenuta di tutte le connessioni.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica.

5.11.72. Unità esterna per sistema mono-split

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

Unità esterne per sistemi mono-split, a pompa di calore, con compressore ad inverter, da collegare con unità interne del tipo: a parete serie M, canalizzabili unificate serie M, pavimento serie M, unità sky serie A.

Caratteristiche:

Elevate prestazioni e grande risparmio energetico

Utilizzo del refrigerante R32, singolo componente e facile da riciclare.

Carrozzeria in lamiera d'acciaio zincata e verniciata, colore bianco avorio.

Compressore ermetico rotativo swing, olio tipo FW68DA.

Batteria di scambio con trattamento anti-corrosione costituita da tubi di rame tipo Hi-XD rigati internamente ed alette in alluminio tipo WF sagomate per aumentare l'efficienza di scambio.

Ventilatore elicoidale ad espulsione orizzontale, motore elettrico ad induzione direttamente accoppiato.

Valvola d'espansione motorizzata.

Termistori per aria esterna, batteria di scambio.

Efficienza stagionale ottimizzata.

Funzione modalità risparmio energetico, si attiva la modalità stand-by se per un tempo superiore a venti minuti non viene rilevata la presenza di persone.

Funzionamento ultra-silenzioso riducendo la rumorosità di 3 dBA.

Lunghezza tubazioni massima tra unità esterna ed interna 20 m (30 m per RXM42-50-60M).

Dislivello massimo tra unità esterna ed unità interna 20 m.

Morsettiera a 3 cavi + terra per l'alimentazione e il collegamento con l'unità interna.

Alimentazione 220-240 V, monofase, 50 Hz.

Campo di lavoro: in raffreddamento da -10 a 46 °CBS, in riscaldamento da -15 a 18 °CUB.

SPECIFICHE TECNICHE:

POMPA DI CALORE						
CAPACITA' Raffr / Risc (kW)	2.0 / 2.5	2.5 / 2.8	3.4 / 4.0	4.2 / 5.4	5.0 / 5.8	6.0 / 7.0
ASSORBIMENTO 1 Raffr / Risc (W)	44 / 50	56 / 56	80 / 99	112 / 131	136 / 145	177 / 194
SEER 1	8.53	8.52	8.51	7.50	7.33	6.90
SCOP 1	5.10	5.10	5.10	4.6	4.6	4.3
CLASSE ENERGETICA Raffr / Risc	A+++	A+++	A+++	A++	A++	A+
CARICA REFRIGERANTE R32(kg)	0.76	0.76	0.76	1.3	1.4	1.45
COMPRESSORE	Rotativo swing	Rotativo swing	Rotativo swing	Rotativo swing	Rotativo swing	Rotativo swing
SCAMBIATORE DI CALORE Ranghi x Tubi x Passo Alette (mm)	2x24x1.4	2x24x1.4	2x24x1.4	2x32x1.8	2x32x1.8	2x32x1.8
VENTILATORE Portata d'aria nom. raff/risc (m3/min) Potenza motore (W)	Elicoidale 36/28.3 50	Elicoidale 36/28.3 50	Elicoidale 36/28.3 50	Elicoidale 50.4/40.4 68	Elicoidale 50.4/40.4 68	Elicoidale 50.4/40.4 68
ATTACCHI TUBAZIONI Liquido (mm) Gas (mm)	6.4 9.5	6.4 9.5	6.4 9.5	6.4 12.7	6.4 12.7	6.4 12.7
PRESSIONE SONORA max (dBA)	47	47	49	48	48	48
POTENZA SONORA (dBA)	59	59	61	62	62	63
DIMENSIONI AxLxP (mm)	550x765x285	550x765x285	550x765x285	550x765x285	735x825x300	735x825x300
PESO (kg)	32	32	32	47	47	47
MODELLI DAIKIN:	RXM20M9	RXM25M9	RXM35M9	RXM42M9	RXM50M9	RXM60M9

Nota1: Assorbimenti calcolati in accoppiamento con FTXM-M

Condizioni di riferimento:

in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CUB, temperatura esterna 35°CBS/24°CUB,

in riscaldamento temperatura interna 21°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CUB,

lunghezza equivalente del circuito 7.5 m, dislivello 0 m,

pressione sonora rilevata a 1m di distanza.

DATI RILEVATI DAL MANUALE RXM-M9_EEDEN17

5.11.73. Unità interna a parete per sistema mono-split

Unità interne a parete per sistemi mono e multisplit con ventilatore controllato ad inverter, con R32, a pompa di calore, caratterizzate da: Elevate prestazioni e grande risparmio energetico (classe A+++ in raffreddamento e in riscaldamento per le taglie 20,25,35).

Utilizzo del refrigerante R32, singolo componente e facile da riciclare. Con una altissima efficienza grazie anche ad una bassa viscosità e densità, con un valore pari a 675 sull'impatto ambientale in termini di GWP.

Tecnologia inverter che riduce il tempo di messa a regime e si adatta ai cambiamenti delle condizioni ambientali interne ed esterne evitando continui on/off e riducendo i consumi di elettricità fino al 30%.

Pannello frontale curvo e liscio, di estetica moderna e colore bianco cristallo che permette una riduzione dell'effetto sonoro, una migliore distribuzione dell'aria in quanto previene il ricircolo dell'aria calda e una pulizia dell'unità senza doverla rimuovere.

Copertura in materiale plastico, frontale removibile dal corpo macchina, griglia di mandata dotata di deflettore automatico, attacchi refrigerante e scarico condensa sul lato posteriore, disponibile nella colorazione bianca. Pannello di controllo sul fronte macchina con interruttore on/off.

Ventilatore a flusso incrociato, velocità a 5 gradini + automatico + silent.

Distribuzione dell'aria tridimensionale.

Sensore di movimento rileva la presenza di persone nel locale per il funzionamento in automatico nella modalità risparmio in assenza di persone, riducendo la potenza assorbita.

Funzione "occhio intelligente" indirizza l'aria nella zona del locale in cui non vi è presenza statica di persone, evitando così un getto d'aria sgradevole.

Scambiatore di calore con tubi di rame rigati internamente, alette in alluminio ad alta efficienza.

Bacinella condensa completa di tubo di scarico isolato.

Microcomputer per il controllo della temperatura ambiente.

Commutazione automatica della modalità operativa (riscaldamento o raffreddamento)

Filtro deodorante fotocatalitico al titanio che elimina l'odore di sigarette e animali domestici e inibisce la riproduzione di batteri e microrganismi intrappolati nel filtro.

Tecnologia FLASH STREAMER che, con la produzione di elettroni, rende attive le molecole di ossigeno e azoto, le quali, tramite reazioni chimiche, neutralizzano virus, polveri e muffe.

Morsettiera a 3 cavi + terra per l'alimentazione monofase dell'unità e il collegamento alla sezione esterna.

Telecomando ad infrarossi con display, funzioni: accensione/spengimento, regolazione temperatura (funzioni accessibili anche a sportello chiuso), programmazione giornaliera e settimanale, orologio, regolazione velocità ventilatore, movimento deflettore, impostazione funzionamento in modalità automatico/ riscaldamento / raffreddamento/ deumidificazione/ ventilazione.

Modalità ECONO : riduce il consumo di potenza per permettere l'avvio di altri apparecchi che richiedono maggior potenza assorbita.

Modalità STAND BY : consumo ridotto di circa l'80% in stand by.

Auto-restart : L'unità riparte dopo brevi periodi di disalimentazione.

Funzionamento silenzioso dell'unità interna o dell'unità interna permette un decremento del rumore di 3dBA .

OPZIONI disponibili:

- Telecomando a filo BRC073 con cavo di collegamento da 3 o 8 metri
- Schede adattatrici locali: KRP413A1S, KRP928A2S
- ON-LINE Controller: possibilità di controllo dell'unità interna da qualsiasi postazione tramite app Android o Apple, rete locale o internet.

SPECIFICHE TECNICHE:

POMPA DI CALORE				
CAPACITA' NOMINALE Raffr/Risc (kW)	1.5 1.7	2.0 2.5	2.5 2.8	3.4 4.0
ASSORBIMENTO Raffr/Risc (W)	30 / 25	30 / 25	30 / 25	35 / 25
PORTATA ARIA max Raffr/Risc (m3/min)	11.1/10.4	11.1 /10.4	11.1/10.4	12.6/10.4
ATTACCHI TUBAZIONI				
Liquido (mm)	6.4	6.4	6.4	6.4
Gas (mm)	9.5	9.5	9.5	9.5
Drenaggio (mm)	18	18	18	18
PRESS. SONORA H/L/S Raffr (dBA)	41/25/19	41/25/19	41/25/19	45/29/19
PRESS. SONORA H/L/S Risc (dBA)	39/26/20	39/26/20	39/27/20	39/28/20
POTENZA SONORA Raffr/Risc (dBA)	57/54	57/54	57/54	60/54
DIMENSIONI AxLxP (mm)	294x811x272	294x811x272	294x811x272	294x811x272
PESO (kg)	10	10	10	10
Refrigerante	R32	R32	R32	R32
MODELLI DAIKIN:	CTXM15M	FTXM20M	FTXM25M	FTXM35M

In combinazioni multi-split la capacità delle unità interne dipende da quella dell'unità esterna collegata.

Pressione sonora a 1 m di distanza dalla macchina x 0.8 m in verticale.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

In raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS.
 Lunghezza equivalente del circuito 7.5 m, dislivello 0 m.

5.11.74. Linee frigorifere per sistemi monosplit

Linee frigorifere composta da due tubazioni in rame per fluidi frigoriferi prodotta secondo la norma UNI EN 12735-1, preisolata con guaina in polietilene espanso a cellule chiuse prodotta senza l'impiego di CFC e HCFC di dimensioni regolari uniformemente distribuite (UNI 10376), protetta da pellicola in polietilene anticondensa, avente resistenza alla diffusione del vapore > 14000. (non infiammabile classe 1).

Il diametro del tubo, come previsto dalla norma UNI EN 12735-1, è espresso in pollici.

Fornite in rotoli fino al diametro 22 mm, ed in barre per diametri e spessori maggiori, da installare con raccordi a saldare, (saldobrasatura forte, con l'impiego di saldanti e disossidanti compatibili con le caratteristiche chimico-fisiche del fluido da convogliare), o mediante giunzioni a cartella.

La marcatura delle tubazioni dovrà riportare per esteso il marchio del prodotto e tutti gli altri elementi previsti dalla norma.

La tubazione sarà completa di raccordi a saldare, la guaina isolante, i pezzi speciali, il materiale per giunzioni e ogni accessorio, anche se non espressamente indicato, ma necessario al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte, nel rispetto della normativa vigente.

Diametro 6,35x0,8-1/4" - S=6 (tubo in rotoli)

Diametro 9,52x0,8-3/8" - S=8 (tubo in rotoli)

Diametro 15,87x1,0-5/8" - S=10 (tubo in rotoli)

Diametro 19,05x1,0-3/4" - S=10 (tubo in rotoli)

Diametro 22,22x1,0-7/8" - S=10 (tubo in rotoli)

Diametro 28,58x1,2-1.1/8" - S=13 (tubo in rotoli)

5.11.75. Estintore portatile a polvere

Caratteristiche

estintore portatile (peso minore di 20 Kg) a polvere di tipo polivalente ed atossico per fuochi di classe A, B, C, pressurizzato ad azoto Polvere Furex/Total ABC 40%. Serbatoio: costruito in acciaio DD12-EN10111, sabbiatura e verniciatura con polvere epossidica poliuretana resistente agli urti, raggi UV, clima marino e atmosfere corrosive industriali. completo di:

valvola M30x1,5 in ottone completa di valvola di sicurezza contro le sovrappressioni con comando a leva o grilletto;

sicura contro le manovre accidentali;

manometro controllo pressione attacco M 10 x1 con OR;

manichetta e lancia di erogazione (per capacità maggiore di 3 Kg);

supporto per applicazione a parete;

targa di identificazione applicata al corpo estintore;

cartello di segnalazione a parete conforme al DPR 493/96.

Certificazioni

L'estintore deve essere omologato ai sensi e secondo quanto previsto dal DM 07/01/2005 e deve essere accompagnato da una copia del certificato di prova di atto a determinarne le caratteristiche secondo UNI EN3/7:2004;

dalla dichiarazione di conformità attestante la conformità dell'estintore portatile d'incendio al prototipo omologato e contenente, tra l'altro, i seguenti dati:

dati riportati nella marcatura di cui alla norma EN3/7 punto 16.2 figura 2;

anno di costruzione, numero di matricola progressivo e codice costruttore, punzonati sull'estintore portatile d'incendio;

Per "libretto uso e manutenzione" si intende il documento, allegato ad ogni singola fornitura di estintori portatili d'incendio, che riporta i seguenti contenuti:

modalità ed avvertenze d'uso;

periodicità dei controlli, delle revisioni e dei collaudi;

dati tecnici necessari per il corretto montaggio e smontaggio e precisamente pressione di esercizio, carica nominale, tipologia di agente estinguente, tipologia di propellente, coppia di serraggio dei gruppi valvolari, controllo per pesata o per misura di pressione;

elenco delle parti di ricambio con codice, descrizione e materiale;

le avvertenze importanti a giudizio del produttore;

Posa in opera

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

L'estintore deve essere posato a parete con idoneo supporto fornito dallo stesso produttore dell'estintore, in posizione ben visibile e secondo quanto previsto nei disegni di progetto. In posizione ben visibile sarà collocata una targa conforme al DPR 493/96 indicante la tipologia dell'estintore e il numero identificativo.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica. Devono essere rispettate le operazioni di verifica previste dal libretto di uso e manutenzione a corredo dell'apparecchio.

Taglie-modelli-tipologie

Capacità kg=6 classe 34A-233BC

5.11.76. Estintore portatile a CO₂

Caratteristiche

estintore portatile (peso minore di 20 Kg) a polvere di tipo a CO₂ polivalente per fuochi di classe B, C, bombola in acciaio 34CRMO4, sabbiatura e verniciatura con polvere epossidica poliuretana resistente agli urti, raggi UV. clima marino e atmosfere corrosive industriali, completo di:

Valvola attacco cilindrico con OR M25x2 in ottone completa di valvola di sicurezza contro le sovrappressioni;

sicura contro le manovre accidentali;

Cono erogatore dielettrico in polipropilene completo di ugello in ottone. Dispositivo che permette la gasificazione dell'estinguente consentendo al getto di soffocare immediatamente il fuoco.

supporto per applicazione a parete;

targa di identificazione applicata al corpo estintore;

cartello di segnalazione a parete conforme al DPR 493/96.

Certificazioni

L'estintore deve essere omologato ai sensi e secondo quanto previsto dal DM 07/01/2005 e deve essere accompagnato:

da una copia del certificato di prova di atto a determinarne le caratteristiche secondo UNI EN3/7:2004;

dalla dichiarazione di conformità attestante la conformità dell'estintore portatile d'incendio al prototipo omologato e contenente, tra l'altro, i seguenti dati:

dati riportati nella marcatura di cui alla norma EN3/7 punto 16.2 figura 2;

anno di costruzione, numero di matricola progressivo e codice costruttore, punzonati sull'estintore portatile d'incendio;

Per "libretto uso e manutenzione" si intende il documento, allegato ad ogni singola fornitura di estintori portatili d'incendio, che riporta i seguenti contenuti:

modalità ed avvertenze d'uso;

periodicità dei controlli, delle revisioni e dei collaudi;

dati tecnici necessari per il corretto montaggio e smontaggio e precisamente pressione di esercizio, carica nominale, tipologia di agente estinguente, tipologia di propellente, coppia di serraggio dei gruppi valvolari, controllo per pesata o per misura di pressione;

elenco delle parti di ricambio con codice, descrizione e materiale;

le avvertenze importanti a giudizio del produttore

Posa in opera

L'estintore deve essere posato a parete con idoneo supporto fornito dallo stesso produttore dell'estintore, in posizione ben visibile e secondo quanto previsto nei disegni di progetto. In posizione ben visibile sarà collocata una targa conforme al DPR 493/96 indicante la tipologia dell'estintore e il numero identificativo.

Verifiche e collaudi in cantiere

Accertamento di conformità tecnica. Devono essere rispettate le operazioni di verifica previste dal libretto di uso e manutenzione a corredo dell'apparecchio.

Taglie-modelli-tipologie

Capacità kg=5 classe 89 BC

5.11.77. Naspo

CASSETTA DI CONTENIMENTO E VALVOLA NASPO

Le cassette naspi dovranno essere conformi alla norma UNI EN 671-1. In particolare ogni cassetta dovrà essere corredata di valvola di intercettazione in bronzo pesante con indicazione della posizione di apertura e chiusura; essere di tipo a sfera, conforme alla norma UNI 6884, attacchi maschio DN 25 X 1".

Il diametro nominale di detta valvola sarà DN 25 con pressione di esercizio di 1,2 MPa. La valvola di intercettazione deve essere installata in modo tale che ci siano almeno 35 mm tra ogni lato della cassetta ed il diametro esterno del volantino, in tutte le posizioni di funzionamento della stessa.

Le valvole a muro di intercettazione manuale dei naspi devono essere conformi alla UNI EN 671-1.

I raccordi, la tubazione semirigida, la lancia devono essere sempre collegate alla valvola di intercettazione manuale.

Tale valvola di intercettazione deve essere di tipo a vite o di altro tipo di apertura lenta.

La filettatura dell'attacco della valvola deve essere conforme alla UNI ISO 7-1.

La valvola di intercettazione deve aprirsi completamente con un massimo di 3 giri e mezzo del volantino di comando dell'otturatore.

La chiusura della valvola di intercettazione deve avvenire con manovra di rotazione oraria del volantino e dell'otturatore.

Il senso di apertura deve essere indicato in modo chiaramente visibile sul corpo della valvola.

Le valvole devono avere la pressione massima di esercizio di 1,2 MPa e devono soddisfare i requisiti di collaudo secondo le norme ISO 5208.

Ogni cassetta conterrà inoltre una tubazione semirigida conforme alle norme UNI 9488, certificata dal M.I. di mt. 20 di lunghezza e corredata di raccordi e attacchi unificati. Per ciascuna manichetta dovrà essere installata una lancia multigetto con ugello diam. 7 - 8 mm. e leva selezionatrice, in lega di alluminio.

Le dimensioni delle cassette dovranno essere non inferiori a 700x650x270 mm., dovranno essere installate a vista, dotate di vetro in materiale plastico con prefratture, di tipo antinfortunistico a norma di legge 626/94.

Questo deve rompersi senza lasciare spigoli taglienti o seghettati che potrebbero tagliare la tubazione semirigida o essere pericolosi per gli utilizzatori.

Il telaio porta vetro e l'intera cassetta dovrà essere realizzata in acciaio al carbonio spessore 8/10, verniciata con trattamento epossidico e colore rosso RAL 3000.

Le cassette devono essere provvisti di fori sul fondo per il drenaggio dell'acqua.

Il portello deve potersi aprire con una rotazione sulle cerniere di almeno 180° e permettere lo srotolamento completo in ogni direzione del naspo. L'intera cassetta non dovrà avere sbavature o spigoli taglienti e dovrà essere dotata di serratura costituita da una linguetta manovrabile tramite azionamento di perno a sezione triangolare o poligonale. La serratura deve permettere l'ispezione periodica e la manutenzione. La serratura deve prevedere la possibilità di essere munita di sigillo di sicurezza. La forza necessaria per la rottura del sigillo di sicurezza deve essere compresa tra 2 e 4 kg. e la serratura di apertura deve essere ragionevolmente difficile da manovrare per evitare la manomissione e furti. La cassetta dovrà altresì contenere le istruzioni per la manutenzione dei dispositivi antincendio in essa contenuti. La cassetta naspo completa di valvola, tubazione, lancia erogatrice e raccordi dovrà essere collaudata secondo l'appendice A della norma UNI 671/1.

RUOTA

La ruota di stoccaggio del naspo dovrà essere realizzata in acciaio al carbonio, spessore 8/10 mm, verniciata mediante trattamento epossidico in colore rosso di tonalità cromatica Ral 3000.

Le dimensioni della ruota devono essere tali da consentire l'avvolgimento completo della tubazione del naspo DN 25 di 30 m. di lunghezza, i bordi della stessa devono essere risvoltati al fine di irrigidimento ed eliminazione dei bordi taglienti.

La struttura del mozzo deve essere idonea a contenere il gruppo di immissione acqua e il sistema cinematico di sospensione e rotazione.

La ruota così costituita deve essere supportata da un braccio in modo tale che sia consentita la sua completa estrazione dalla cassetta di contenimento e la rotazione intorno al perno di supporto, lungo l'asse verticale, di circa 360° e la libera rotazione intorno all'asse baricentrico orizzontale per consentire la completa estrazione del tubo ivi arrotolato.

La bobina raccogliitrice dovrà essere dotata di alimentazione con giunto orientabile. Il diametro esterno della bobina non potrà essere superiore a 80 cm, mentre il diametro minimo del tamburo di avvolgimento non dovrà essere inferiore a 20 cm.

La bobina dovrà essere collaudata secondo la norma UNI 671-1 appendice F.

La forza necessaria per srotolare il naspo non dovrà superare il valore di 7 kg all'inizio dello svolgimento e 30 kg alla fine, con la tubazione strisciante su pavimento in calcestruzzo.

La bobina dovrà essere dotata di sistema autofrenante.

La rotazione della bobina dovrà arrestarsi entro un giro dal cessare della forza di srotolamento eseguendo la prova secondo le modalità di cui alla norma UNI 671-1 appendice F.

BRACCETTO DI SUPPORTO

Il braccetto di supporto della ruota dovrà essere realizzato con profilato in acciaio al carbonio spessore 10 mm.

La sezione del profilato dovrà essere idonea a garantire un modulo di resistenza a flessione sufficiente a sorreggere il peso della ruota equipaggiata di lancia e tubazione semirigida piena di acqua, nonché il sovraccarico dinamico in fase di srotolamento del naspo. Il si-

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

stema di ancoraggio alla parete o cassetta dovrà avere analoghe caratteristiche meccaniche e permettere la completa estrazione del braccetto e della ruota ad esso collegata dalla cassetta di contenimento. Tutto il complesso dovrà essere verniciato con vernice di tipo epossidico in colore rosso Ral 3000.

SISTEMA DI IMMISSIONE ACQUA

Tale sistema dovrà essere idoneo a garantire la continuità idraulica tra la tubazione mobile e quella fissa della rete antincendio senza perdite visibili di liquido estinguente anche in fase di srotolamento del naspo. All'uopo dovrà essere previsto l'uso di un sistema di tenuta costituito da mozzo in bronzo o ottone provvisto di appendice per il collegamento della tubazione semirigida, anello di tenuta in gomma sintetica animata con anello in acciaio spiralato, o di doppio anello di tenuta in elastomeri tipo O-ring, cannotto con sede di scorrimento rettificata, in bronzo o ottone provvisto di appendice per il collegamento della tubazione semirigida.

TUBAZIONI SEMIRIGIDE PER NASPI

Le tubazioni semirigide antincendio devono essere conformi alla norma UNI 9488 o prEN 694.

La tubazione deve essere di diametro interno 25 mm, toll. +_1, spessore massimo 4 mm.

La tubazione deve essere in grado di trasportare il fluido estinguente anche incasso di srotolamento parziale dalla bobina raccogli-trice.

La lunghezza di ogni singolo tratto di tubazione deve essere di 20 m. o frazioni dello stesso.

La manichetta dovrà essere realizzata con tubazione semirigida in gomma, colorata esternamente in rosso Ral 3000, con tessuto esterno in poliestere ad alta tecnologia e da uno strato interno in gomma sintetica SBR e da uno strato intermedio formato da una spirale di rinforzo in nylon e corredata di raccordi in ottone fuso pesante OT 58 a norme UNI 804 costituito da cannotto filettato maschio A 25 (M34x3), a norme UNI 805/75, raccordato mediante pressatura di boccola in ottone, guarnizione in butile a norme UNI 813/75.

La tubazione e la relativa raccorderia connessa dovrà avere sezione di passaggio DN 25.

Le tubazioni complete di raccordi devono resistere alle seguenti pressioni:

- pressione massima di esercizio: 1,2 MPa;
- pressione di collaudo impermeabilità: 2,4 MPa;
- pressione minima di scoppio: > 5 MPa;
- resistenza alla temperatura: da -20 C a +200 C;
- variazione di lunghezza e diametro alla pressione di 1,2 MPa: < 5%;
- resistenza di carico statico: 0,5 KN;
- raggio di curvatura massimo: 110 mm

Le tubazioni complete di raccordi non devono presentare alcuna perdita quando sono sottoposte alle pressioni di cui sopra.

La tubazione deve essere permanentemente allacciata all'estremità di una lancia erogatrice.

LANCIA EROGATRICE PER NASPO

La lancia dovrà essere dotata di attacco femmina DN 25 e guarnizione in butile a norme UNI 813/75 idonea all'attacco maschio del cannotto A 25 della tubazione semirigida.

La stessa dovrà essere dotata di organo di regolazione con corpo in alluminio, valvola a sfera e frazionatore ad elica interposto tra l'attacco predetto e l'ugello della lancia. Detto organo dovrà essere dotato di maniglia a tre posizioni di servizio, contraddistinto con indici visibili e rilevabili al tatto, ovvero: arresto, getto pieno, getto frazionato. La lancia nel suo complesso dovrà essere in lega leggera di lunghezza cm. 45 circa costituita da 5 parti assemblate mediante attacchi filettati con guarnizione piana di tenuta.

La lancia dovrà avere la parte centrale rivestita in materiale plastico antiscivolo e l'ugello terminale di diam. 7 o 8 mm. in alluminio e protetto esternamente con un anello OR in elastomeri.

La lancia dovrà essere conforme alle norme UNI 671-1 ed approvata R.I.N.A. Tale approvazione dovrà essere marcata sul corpo della stessa e confermata dal Certificato di approvazione rilasciato in copia dal costruttore.

La lancia dovrà permettere le seguenti regolazioni del getto:

- a) chiusura getto;
- b) getto frazionato;
- c) getto pieno.

Il getto frazionato deve essere a forma di cono o a velo diffuso.

La lancia erogatrice non deve rompersi o presentare perdite visibili a seguito di caduta dall'altezza di 1,5 m.

La coppia di manovra necessaria ad effettuare le differenti regolazioni del getto della lancia erogatrice, alla massima pressione di esercizio, non deve superare il valore di 0,7 kgmt.

La lancia erogatrice dovrà riportare sul corpo della stessa ed in modo visibile senza difficoltà l'indicazione delle seguenti posizioni:

- a) getto chiuso;
- b) getto frazionato;
- c) getto pieno.

Il rivestimento di protezione delle parti metalliche deve garantire una adeguata resistenza alla corrosione.

I valori di portata d'acqua misurata al bocchello della lancia sia nella posizione a getto pieno che nella posizione a getto frazionato non devono essere minori dei valori sotto indicati con pressione di alimentazione immediatamente a monte della valvola a muro di 0,2 MPa.

I valori riportati nella sottostante tabella si riferiscono ai requisiti minimi per l'accettazione delle lance con tubazione arrotolata

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

Pertanto la stessa non è esaustiva e deve comunque essere garantita e verificata la pressione minima al bocchello di 0,15 MPa con 35 Lt/min di portata. Sarà perciò necessario o installare complessivi naspo con coefficiente di efflusso maggiore o aumentare la pressione di alimentazione disponibile immediatamente a monte della valvola a muro.

Diametro dell'ugello o diametro equivalente [mm]	Portata minima Q [Lt/min]	Coefficiente K
7	31	22
8	39	28
9	46	33
10	59	42
12	90	64

5.11.78. Attacco motopompa

L'attacco di mandata per autopompa collegata alla rete di naspi, dovrà permettere l'immissione di acqua nella rete naspi in condizioni di emergenza. Non deve poter essere prelevata acqua.

L'attacco motopompa VV.F. dovrà essere a norma UNI 10779/98 e installato in posizione accessibile.

L'attacco per autopompa deve comprendere:

- una o più bocche di immissione conformi alle norme del D.M. 26/08/92, del M.I. e VV.F., con diametro non minore di DN 70, dotati di attacchi con girello UNI 808 con filettatura A 70, protetto contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema mediante tappo UNI 7421/75 filettatura A 70;

- valvola di intercettazione che consenta l'intervento dei componenti senza vuotare l'impianto che in condizioni di esercizio dovrà essere bloccata in posizione aperta;

- valvola di non ritorno o altro dispositivo atto ad evitare fuoriuscita d'acqua dall'impianto in pressione;

- 1 valvola di sicurezza a molla tarata a 1,2 MPa (12 bar), per sfogare l'eventuale sovrappressione della motopompa, avente diametro 1". Il corpo della valvola dovrà essere in bronzo fuso, la molla di acciaio inox e l'otturatore in gomma.

In particolare la saracinesca dovrà essere installata sulla derivazione del troncone di collegamento dell'attacco motopompa e immediatamente a valle della stessa.

Essa dovrà essere dello stesso diametro nominale della tubazione principale, costruita interamente in ghisa PN 16 e conforme alle norme UNI 7125 e 6884.

La valvola di ritegno dovrà essere installata a valle della saracinesca di intercettazione.

Anch'essa dovrà avere lo stesso diametro della saracinesca. La valvola di non ritorno dovrà

essere di tipo a pressione differenziale (clapet), costruita interamente in ghisa con sedi di tenuta di metallo su gomma, con due attacchi a flangia secondo norma UNI 2223.

La stessa dovrà essere munita di portello di ispezione facilmente amovibile, tale che attraverso di esso sia possibile accedere direttamente a tutti gli organi interni. Il troncone

costituente l'attacco motopompa dovrà terminare con la valvola idrante con bocca di immissione UNI 70 summenzionata.

Tra la bocca di immissione e la valvola di ritegno dovrà inoltre essere installata la valvola di sicurezza.

Tutto il complesso dovrà essere verniciato con vernice oleosintetica a più mani previa stesura di antiruggine e/o primer per le parti zincate e di colore rosso RAL 3000.

La presenza dell'attacco motopompa dovrà essere segnalata con cartello omologato posto su un palo in corrispondenza del suggello del pozzetto di posa dello stesso.

Gli attacchi devono essere contrassegnati in modo da permettere l'immediata individuazione dell'impianto che alimentano; essi devono essere segnalati mediante cartelli o iscrizioni recanti la dicitura:

ATTACCO PER AUTO POMPA VV.F. Pressione massima 12 bar RETE GENERALE IMPIANTO NASPI

I gruppi di attacco per autopompa devono essere:

- accessibili alle autopompe in modo agevole e sicuro, anche durante l'incendio; se installati nel sottosuolo, il pozzetto deve essere apribile senza difficoltà ed il collegamento agevole;
- protetti da urti o altri danni meccanici e dal gelo;
- ancorati al suolo o ai fabbricati.

6. IMPIANTI ELETTRICI

6.1. PRESCRIZIONI GENERALI

6.1.1. Criteri di valutazione e misurazione delle opere

I lavori, i manufatti, i macchinari ed i componenti in genere descritti e valutati con riferimento ai prezzi di contratto, si intendono pure comprensivi di tutte le minuterie, accorgimenti, accessori, finiture, ritocchi, verniciature che il buon senso interpretativo fa ritenere incluse nel prezzo, anche se non esplicitamente menzionate. È evidente infatti che nessuna descrizione verbale o grafica, per quanto accurata e dettagliata, può comprendere tutti gli innumerevoli elementi accessori costituenti gli impianti, descrivere tutte le funzioni delle singole apparecchiature, precisare tutti i magisteri esecutivi delle varie categorie di opere. In ogni caso degli oneri per sfridi, materiali di consumo, minuterie, accessori, finiture ecc. è tenuto conto esclusivamente nei prezzi e non nelle quantità dei materiali.

A prescindere dal tipo di appalto (a corpo o a misura o misto), vengono nel seguito esposti i criteri di misurazione e valutazione dei vari componenti, validi ai fini della formulazione dei prezzi contrattuali. Tali criteri verranno adottati anche in caso di contabilizzazione "a misura" (ove prevista).

a – Gruppi di continuità assoluta, alimentatori, ecc.

La valutazione sarà fatta "a misura" contabilizzando le singole voci indicate nell'elenco prezzi costituenti il sistema di emergenza; nel prezzo si intendono incluse tutte le opere indispensabili a realizzare gli schemi esposti nelle tavole grafiche e a fornire l'opera conforme alla normativa e alla buona tecnica costruttiva, ivi incluse le richieste di ritocchi e miglioramenti avanzati dalla DL.

Ciò è riferito in particolare a connessioni equipotenziali, morsetti ausiliari, modularità di impostazione, contrassegni e targhe, schemi affissi a parete su supporto rigido o sotto vetro. Eventuali modifiche decise in corso d'opera saranno valutate con semplici detrazioni o aggiunte di apparecchiature, utilizzando i prezzi esposti nel capitolo relativo.

b - Quadri di MT (valutazione a misura)

Nel prezzo unitario dei vari tipi di apparecchi si intende conclusa la posa in quadro, con tutte le opere, compresi i sistemi di protezione e misura indispensabili a realizzare gli schemi esposti nelle tavole grafiche ed a fornire l'opera conforme alla normativa ed alla buona tecnica costruttiva, ivi incluse le richieste di ritocchi e miglioramenti avanzati dalla DL.

Nel prezzo del quadro si intende inclusa la inoltre posa.

c - Quadri di BT (valutazione a corpo)

la valutazione sarà fatta "a corpo", nel prezzo si intendono incluse tutte le apparecchiature e materiali necessari a realizzare gli schemi esposti nelle tavole grafiche e a fornire il quadro conforme alla normativa e alla buona tecnica costruttiva. Eventuali modifiche decise in corso d'opera saranno valutate con semplici detrazioni o aggiunte di apparecchiature, utilizzando i prezzi esposti nel capitolo relativo.

Nel prezzo del quadro si intende inclusa la inoltre posa.

d – Cavi – conduttori elettrici

Per tutti i cavi che non rientrano nei prezzi cosiddetti "a corpo" (punto luce, punto di alimentazione, ecc.), il metodo di valutazione e di misurazione sarà n "a metro" (per ciascun tipo e sezione di cavo) intendendo inclusi e mediamente compensati nel prezzo unitario tutti i seguenti oneri:

- formazione di teste di cavo (esclusi i terminali di MT conteggiati separatamente);

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

- capicorda e/o terminazioni;
- morsetti e/o fascette di ancoraggio;
- contrassegni di origine e destinazione applicati a mezzo collari in plastica con scritte indelebili;
- numerazione di tutti i conduttori, coerente con i disegni esecutivi;
- ancoraggi a canali, a scale posa cavi, a cavidotti di vario genere;
- collegamenti a sbarre o morsetti di ogni genere.

La contabilizzazione dei cavi sarà effettuata sui disegni esecutivi facendo riferimento allo sviluppo lineare di ogni singola linea dal punto di partenza al punto di arrivo, aggiungendo i soli tratti necessari al superamento di dislivelli fra punti a quote diverse e includendo eventuali scorte previste.

Non saranno conteggiati gli sfridi dovuti alla posa dei cavi perché ritenuti inclusi nel prezzo "a metro". Per particolari applicazioni potranno essere previsti anche prezzi "a corpo" riferiti ad un'analitica descrizione delle opere.

e - Cavidotti

Per tutti quei componenti (tubi, guaine, ecc.) che non rientrano nei prezzi cosiddetti "a corpo" (punto luce, punto alimentazione, ecc.), il metodo di valutazione e di misurazione sarà "a metro" (per ciascun tipo e sezione di tubazione o canale) intendendo inclusi e mediamente compensati nel prezzo unitario tutti i seguenti oneri:

- elementi di giunzione, trasposizione e curvatura;
- collari, viti, tasselli, bulloni per il fissaggio;
- supporti, mensole, tiges e qualunque altro apparecchio o sistema di fissaggio;
- morsetti per la messa a terra, possibilmente di tipo prestampato e adatti alla congiunzione tra canali;
- pezzi speciali e prestampati;
- ghiere, imbocchi, guarnizioni e raccordi per il collegamento con le scatole e le apparecchiature;
- saldature e forature dei canali, incluse eventuali guarnizioni antiabrasive per la protezione dei cavi;
- connessioni equipotenziali;
- marcatura con contrassegni colorati dei canali.

La contabilizzazione sarà effettuata sui disegni esecutivi facendo riferimento allo sviluppo lineare di ogni singolo tubo o canale dal punto di partenza al punto di arrivo e aggiungendo i soli tratti necessari al superamento di dislivelli fra punti a quote diverse.

Non saranno conteggiati gli sfridi dovuti alle lavorazioni o al tipo di posa, perché ritenuti inclusi nel prezzo "a metro".

Per particolari applicazioni potranno essere previsti anche prezzi "a corpo" riferiti ad un'analitica descrizione delle opere.

f - Cassette e scatole.

Per tutte quelle cassette e scatole che non rientrano nei prezzi cosiddetti "a corpo" (punto luce, punto alimentazione, ecc.), il metodo di valutazione e di misurazione sarà "a numero" intendendo inclusi e mediamente compensati nel prezzo unitario tutti i seguenti oneri:

- qualsiasi tipo di accessorio per il fissaggio del componente su qualsiasi tipo di parete o di supporto;
- foratura, ed eventuale filettatura dei fori, delle pareti delle cassette o scatole per imbocco con tubi e canali;
- setti separatori;
- eventuali piastre di fondo in lamiera zincata;

- fissaggio al fondo delle cassette o scatole delle morsettiere di derivazione;
- morsettiere a scelta della DL;
- marcatura delle morsettiere secondo codici stabiliti con la DL;
- fornitura e applicazione di contrassegni a mezzo targhette con scritte indelebili sulle cassette e sulle scatole stesse;
- eventuali schemi esplicativi delle morsettiere;
- imbrocchi, raccordi, pressacavi.

g - Impianti di illuminazione, FM e speciali.

La valutazione sarà fatta "a punto", intendendo inclusi nel prezzo unitario medio tutti i componenti precisati negli articoli relativi (conduttori, cavi, tubazioni, cassette e scatole, ecc.) con gli oneri elencati ai punti precedenti.

h - Apparecchi illuminanti

La valutazione sarà fatta "a numero"; nel prezzo unitario si intendono inclusi:

- accessori per il fissaggio su qualsiasi tipo di parete, soffitto o controsoffitto;
- cablaggio interno di eventuali sistemi a fila continua;
- equipaggiamento di lampade in numero e potenza indicata e , se non diversamente specificato, eventuale unità di alimentazione;
- accessori di completamento come indicato nella descrizione dell'apparecchiatura.

i - Trasformatori di potenza

Sono esclusi dal prezzo unitario perché conteggiati a parte i seguenti materiali e apparecchiature:

- centralina di temperatura;
- box di contenimento ovvero griglia di protezione;
- ventilatori tangenziali;
- connessioni ad innesto.

l - Quadri e unità di rifasamento, caricabatterie, soccorritori e gruppi di batterie

La valutazione sarà fatta "a numero"; nel prezzo unitario si intendono inclusi:

- tutti i materiali indicati nella descrizione dell'apparecchiatura;
- prove di tipo in officina ed eventuali altre prove richieste nell'elenco prezzi.

6.2. Livello di qualità – marche di riferimento

I materiali, la posa in opera e in generale tutti gli impianti dovranno uniformarsi alle prescrizioni derivanti dal presente CSA e dall'insieme degli elaborati progettuali, ferma restando l'osservanza delle norme di legge, del CEI, dell'UNI e delle tabelle UNEL o normative europee equivalenti.

Tutti i componenti dovranno essere provvisti di marcatura CE.

Laddove siano utilizzati componenti per i quali è prevista l'omologazione tramite Marchi di conformità alle Normative italiane od europee questi ne devono essere provvisti. I Marchi riconosciuti in ambito CEE saranno considerati equivalenti.

Si indicano nel seguito alcune marche di riferimento delle apparecchiature principali che si ritiene dispongano di modelli rispondenti alle caratteristiche tecniche elencate e alle esigenze del Committente.

QUADRI ELETTRICI DI MEDIA TENSIONE	Schneider Electric, ABB, Imequadri Due Stelle
INTERRUTTORI DI PROTEZIONE E IMS DI MEDIA TENSIONE	Schneider Electric, ABB, SIEMENS
RELE' DI PROTEZIONE	Thytronic, ABB, Schneider Electric
QUADRI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE	Cabel System, ABB, Lafer
TRASFORMATORI MT/BT	SEA, Elettromeccanica Colombo, Tesar
SISTEMI DI RIFASAMENTO FISSO	Comar; Icar
SISTEMI DI CONTINUITA' ASSOLUTA	MGE; Lever; Silectron; Sicon;
CANAL PORTACAVI	Femi CZ; Sati; Gamma PI
PRESE E QUADRI PRESE ASC	Palazzoli, Gewiss, Ilme
APPARECCHI ILLUMINANTI	Disano, Philips, Filippi.
APPARECCHI ILLUMINANTI DI EMERGENZA	Linery, Ova; Beghelli;

6.3. GARANZIA DELLE OPERE

L'Impresa ha l'obbligo di garantire le opere e ciascun impianto sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento per un periodo di anni 2 dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione, anche se in presenza della consegna anticipata dell'opera o di sue parti all'amministrazione.

Pertanto, fino al termine di tale periodo, pur essendo l'opera nel frattempo utilizzata normalmente secondo l'uso cui è destinata, tutte le riparazioni o sostituzioni derivanti da difformità e vizi dell'opera sono a carico dell'Appaltatore a meno che non si tratti di danni dovuti ad uso improprio da parte del personale della SA che ne fa uso, o a normale usura di materiale di consumo. Con la firma del contratto l'Appaltatore riconosce essere a proprio carico anche il risarcimento alla Committente di tutti i danni, sia diretti che indiretti, che potessero essere causati da guasti o anomalie funzionali fino alla fine del periodo di garanzia sopra definito. La manutenzione ordinaria e straordinaria è invece a carico dell'amministrazione salvo esplicite pattuizioni diverse.

Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del Codice Civile.

È fatto salvo in ogni caso, per quanto riguarda i vizi occulti, quanto previsto dal codice civile.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

7. NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Nel presente disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici viene riportato un elenco delle principali norme di riferimento.

Si intende che:

- l'elenco riportato non è necessariamente esaustivo;
 - gli impianti devono comunque rispondere a tutte le norme vigenti al momento della loro installazione.
- D.Lgs. Governo n° 81 del 09/04/2008 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (ex DPR n.547 del 27/4/1955 e successive integrazioni);
- Decreto 22/01/2008 n.37 – Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
-

Tutta la normativa specifica sulle apparecchiature utilizzate.

8. DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI

I calcoli di progetto sono stati eseguiti facendo riferimento alle seguenti condizioni:

1 – Ubicazione complesso:	CASTELNOVO DI SOTTO (RE)
2 – Temperatura di riferimento:	Tmax: 31,5°C, Tmin: -5°C
3 – Destinazione ambienti:	Edificio adibito a attività ricreative.
4 - Condizioni termoigrometriche interne	

	Estate	Inverno
Sala congressi, corridoi, bar uffici sale riunioni	Non controllato	20±1 °C
Superficie lorda Piano terra		495,36 m ²
Superficie lorda Piano primo		520,76 m ²
Superficie lorda Piano secondo		522,35 m ²

	Estate	Inverno
5 - Condizioni termoigrometriche interne		
Sala congressi, corridoi, bar uffici sale riunioni	Non controllato	25±1 °C

9. SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI ELETTRICI

9.1. QUADRI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE

9.1.1. Quadro principale di distribuzione

Premesso che per scomparti e/o quadri elettrici di BT si identifica un'insieme coordinato di elementi strutturali di supporto e protezione/carpenteria, connessioni elettriche, apparecchi di comando e protezione, misura, segnalazione, regolazione, ecc...collegati elettricamente tra di loro per svolgere determinate funzioni necessarie all'esercizio dell'impianto elettrico ad esso collegate di seguito, indichiamo le norme di riferimento a cui attenersi per la fornitura.

Le apparecchiature assemblate di protezione e manovra per Bassa Tensione, di cui trattasi, saranno realizzate per tensioni nominali non superiori a 1.000Vca e 1.500Vcc.

I quadri dovranno essere conformi alle principali norme nazionali in vigore e corrispondere alla classificazione "AS" - "ANS" come definita dalle norme sopraindicate.

CERTIFICAZIONI

Rilasciate da Ente qualificato relative alle prove di tipo come definite al paragrafo 8.2 delle norme CEI 17-13/1.

FORME DI SEGREGAZIONE

Nei quadri di rilevante potenza e in genere dove sono presenti sistemi di sbarre, in funzione delle particolari esigenze gestionali dell'impianto, la protezione contro i contatti con parti attive può essere realizzata con particolari forme di segregazione dei diversi componenti interni, come di seguito descritto:

- forma 1: nessuna segregazione interna;
- forma 2a: segregazione delle sbarre dalle unità funzionali, con terminali per i conduttori esterni non separati dalle sbarre;
- forma 2b: segregazione delle sbarre dalle unità funzionali, con terminali per i conduttori esterni separati dalle sbarre;
- forma 3a: separazione delle sbarre dalle unità funzionali, separazione delle unità funzionali tra loro più separazione dei terminali tra loro, con gli stessi non separati dalle sbarre;
- forma 3b: separazione delle sbarre dalle unità funzionali, separazione delle unità funzionali tra loro più separazione dei terminali tra loro, con gli stessi separati dalle sbarre;
- forma 4a: separazione delle sbarre dalle unità funzionali, separazione delle unità funzionali tra loro più separazione dei terminali tra loro, con gli stessi nella medesima cella come unità funzionale associata;
- forma 4b: separazione delle sbarre dalle unità funzionali, separazione delle unità funzionali tra loro più separazione dei terminali tra loro, con gli stessi non nella medesima cella come unità funzionale associata;

GENERALITÀ

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

Scomparto per quadro di bassa tensione in esecuzione segregata per interno, costituito da una struttura in acciaio elettrozincata, autoportante, modulare, dello spessore di 25/10 o 20/10 di mm.

I pannelli di chiusura, le lamiera di separazione e le porte dovranno essere in lamiera elettrozincata pressopiegata dello spessore 15/10 o 10/10 di mm secondo le indicazioni di progetto.

Tutta la struttura metallica degli scomparti verrà opportunamente trattata e verniciata, per garantire una efficace resistenza alla corrosione, secondo il seguente ciclo:

- lavaggio;
- sgrassatura;
- decappaggio;
- bonderizzazione/zincatura elettrolitica;
- passivazione;
- essiccazione;
- verniciatura a polvere termoindurente a base di resine epossidiche e poliesteri polimerizzate a forno.

Lo spessore minimo della finitura dovrà essere di 50 micron.

Colore e finiture secondo standard RAL 7030 e comunque secondo le specifiche progettuali; tutti i componenti in materiale isolante dovranno essere di tipo autoestinguento in conformità alle norme CEI 50-11 - IEC 695-2/1.

CARPENTERIA

Ogni scomparto verrà realizzato secondo le combinazioni tipiche sottoindicate e più specificatamente in funzione delle indicazioni di progetto:

- cella per interruttore di tipo aperto;
- cella per interruttori scatolati;
- cella per apparecchiature di misura e controllo;
- cella per apparecchiature ausiliarie;
- colonna per ascesa cavi.

Gli scomparti dovranno essere assemblati secondo procedure e modalità rispondenti alle esigenze del sistema di qualità previste dalla normativa UNI EN 29002 (ISO 9002).

In particolare la struttura del quadro dovrà essere realizzata in modo che le unità funzionali siano separate tra di loro e dal sistema di sbarre ed inoltre garantire il grado di protezione, a porta aperta, non inferiore a IP 20.

Al fine di facilitare le operazioni di manutenzione e/o di eventuali modifiche, la struttura del quadro dovrà essere predisposta per ricevere la serie dei pannelli di segregazione normalizzati ed atti ad ottenere, a seconda delle necessita, la forma 3 o 4 senza bisogno di praticare forature e/o adattamenti che alterino la struttura originale dello scomparto.

Gli scomparti dovranno essere idonei per installazione da interno in locali chiusi; dovranno essere realizzati con accessibilità anteriore, anteriore/posteriore e grado di protezione non inferiore ad IP31.

Il grado di protezione richiesto è da intendersi, a portella chiusa, contro la penetrazione di corpi solidi di dimensioni non superiori a 2,5mm e protetto contro la caduta verticale di gocce d'acqua. I materiali impiegati per la costruzione della carpenteria dovranno avere caratteristiche idonee al luogo di installazione, preferendo l'uso di quelli normalizzati di serie. La bulloneria dovrà essere del tipo ad alta resistenza e protetta contro la corrosione (zincopassivata).

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Tensione nominale: ≤ 1.000 V;

Tensione di esercizio: 400 V;

Frequenza: 50 Hz;

Sistema elettrico: 3F+T;

Tenuta al c.to c.to: commisurato alle sollecitazioni termiche e dinamiche dell'installazione e ricavabile dalle indicazioni progettuali.

SISTEMA SBARRE E COLLEGAMENTI PRINCIPALI

Le sbarre saranno ovunque in rame a spigoli arrotondati, contrassegnate in conformità alla normalizzazione CEI-UNEL; le sbarre con portate maggiori di 250A saranno argentate o stagnate almeno nelle zone di connessione al fine di prevenire fenomeni di ossidazione. I supporti di sostegno ed ancoraggio delle sbarre saranno in resina poliestere rinforzata; avranno dimensioni e interdistanze tali da sopportare la massima corrente di corto circuito prevista in conformità a quanto prescritto dalla norma CEI 17-52 se trattasi di apparecchiature ANS.

Nella parte alta dello scomparto sarà allocato il sistema principale, mentre le barre del sistema secondario per il collegamento delle apparecchiature di sezionamento e protezione, saranno di norma alloggiati sul fianco dello scomparto.

Il numero e la sezione delle sbarre dovranno essere dimensionate in funzione della corrente nominale del quadro mentre il numero e la disposizione dei supporti isolanti saranno dimensionati in funzione della corrente di corto circuito prevista nel punto di installazione.

La tenuta termica e dinamica dei sistemi di sbarra sopraccitati dovrà essere documentata mediante certificazione in seguito a prove di tipo. La zona di uscita dei cavi di potenza sarà situata sul retro dello scomparto e sarà accessibile, a seconda della forma, tramite la porta e/o la portella di ispezione; questa zona dovrà essere predisposta per ricevere l'arrivo di cavi e/o condotti sbarre sia dall'alto che dal basso.

CIRCUITI AUSILIARI

Il cablaggio dei quadri dovrà essere effettuato con cavi non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di fumi e gas tossici e corrosivi, rispondenti alle norme CEI 20-22 e 20-38 tipo N07G9-K o FM9 o equivalenti. La densità di corrente nei conduttori non dovrà eccedere il valore risultante dalle prescrizioni delle norme CEI 20-21 moltiplicato per un coefficiente di sicurezza pari a 0,8; tale valore, che sarà riferito alla corrente nominale I_n dell'organo di protezione e non alla corrente di impiego I_b della conduttura in partenza, non dovrà essere comunque superiore a 4 A/mm².

Tutti i collegamenti dovranno essere effettuati mediante capicorda a compressione di tipo preisolato, adeguati al cavo e all'apparecchiatura da cablare, con esclusione di qualsiasi adattamento di sezione e/o di dimensione del cavo o del capocorda stesso.

I cavi dei circuiti di potenza allacciati direttamente ai morsetti degli interruttori dovranno essere opportunamente ancorati su guide e/o supporti ogni 25-30cm; i cavi dei circuiti ausiliari dovranno essere posati su cavidotti separati distinti per i vari sistemi.

Tutti i circuiti ausiliari dovranno essere realizzati con conduttori flessibili di tipo N07V-K e conformi

con sezione minima:

- - circuiti di comando e segnalazione: 1,5mm²;

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

- - circuiti di misura volmetrica: 1,5mm²;
- - circuiti di misura amperometrici (con TA): 2,5mm².

Dovranno essere previste delle canalette di collegamento in materiale termoplastico autoestingente tra i vari scomparti per la posa dei cablaggi afferenti i circuiti ausiliari.

MORSETTIERE

Le morsettiere saranno in melamina, di tipo componibile e sezionabile, con serraggio dei conduttori di tipo indiretto, installate su guida DIN e opportunamente identificate per gruppi di circuiti appartenenti alle diverse sezioni costituenti il quadro secondo le modalità previste nel presente paragrafo; l'eventuale suddivisione tra gruppi di morsettiere adiacenti, appartenenti a diverse sezioni, dovrà avvenire mediante separatori. Le morsettiere dovranno essere accessibili con quadro in servizio. Ad ogni dispositivo di serraggio di ciascun morsetto non dovrà essere cablato più di un conduttore; l'eventuale equipotenzializzazione dovrà avvenire tra i morsetti mediante opportune barrette "di parallelo". Le morsettiere di attestazione delle linee in arrivo dovranno essere complete di targhette con opportuna simbologia antinfortunistica o scritte indicanti parti in tensione. Non saranno ammesse morsettiere di tipo sovrapposto.

BARRA DI TERRA

Il quadro dovrà essere percorso longitudinalmente da una sbarra in rame elettrolitico solidamente imbullonata alla struttura metallica del quadro, in posizione facilmente accessibile, per effettuare i collegamenti dei conduttori dell'impianto di messa terra e delle utenze derivate; la sezione minima dovrà essere di 150 mmq salvo diverse prescrizioni progettuali.

SCHEMI E DOTAZIONI STANDARD

Il quadro sarà completo di:

- targhe monitorici;
- golfari di sollevamento;
- serie di leve (ove previsto dalle indicazioni di progetto) per la manovra e l'estrazione degli interruttori;
- due chiavi di blocco manovra per ogni tipo previsto;
- targhe con i dati del Costruttore e numero di serie della fornitura secondo quanto previsto dalla attuale normativa CEI 17-13 - (EN 60439-1).

9.1.2. Centralino in materiale isolante per apparecchi modulari

L'esecuzione e la posa del quadro dovranno essere in accordo alle istruzioni del Costruttore e alle indicazioni di progetto, ma comunque in posizione tale da garantire la completa accessibilità delle apparecchiature per lo svolgimento delle normali operazioni di manovra, controllo, manutenzione e sostituzione di apparecchiature danneggiate in seguito ad usura o guasti.

La posizione di installazione dovrà inoltre essere tale da:

- garantire la circolazione dell'aria onde evitare surriscaldamenti e/o condensa;

- evitare, nel servizio ordinario, mutue influenze con altre apparecchiature presenti nelle vicinanze ed in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali dell'installazione (campi di energia, ecc...);

La struttura una volta assiemata e messa in sito dovrà essere opportunamente fissata al pavimento, parete e/o al basamento di supporto.

9.2. DISPOSITIVI DI MANOVRA E PROTEZIONE BT

9.2.1. Caratteristiche Generali

- | | | |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------|------------|
| <input type="checkbox"/> | tensione di esercizio: | 230/400 V; |
| <input type="checkbox"/> | tensione di isolamento: | 690 V; |
| <input type="checkbox"/> | frequenza nominale: | 50 Hz; |
| <input type="checkbox"/> | tensione di prova a 50 Hz per 1 minuto circuiti di potenza: | 2500 V; |
| <input type="checkbox"/> | tensione di prova a 50 Hz per 1 minuto circuiti ausiliari: | 1500 V. |

9.2.2. Interruttori automatici

Gli interruttori automatici impiegati all'interno dei quadri di BT potranno essere di tipo aperto, scatolato o modulare in versione rimovibile, estraibile, o fissa a seconda del tipo di utilizzazione previsto e della corrente nominale delle utenze da proteggere. La tipologia è sempre riscontrabile nei disegni di progetto.

Gli interruttori di tipo aperto saranno previsti tipicamente all'interno dei quadri tipo Power Center nella versione estraibile su carrello, per portate uguali o superiori ai 1250 A e nei casi in cui sia necessario realizzare la selettività di tipo cronometrico.

Gli interruttori di tipo scatolato saranno normalmente previsti nei quadri tipo Power Center per portate uguali o superiori a 100 A e nei casi in cui sia necessario realizzare la selettività con interruttori modulari sui quadri a valle.

Gli interruttori di tipo modulare, con modulo 17,5 mm o multipli, dovranno essere rispondenti alle norme CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1) per usi domestici e similari ove non diversamente specificato. Essi saranno impiegati nei quadri secondari di distribuzione per portate uguali o inferiori a 100 A per i circuiti che alimentano le utenze finali. L'esecuzione dovrà essere adatta per montaggio su profilato DIN da 35 mm. La curva di intervento magnetotermico dovrà essere scelta in funzione del tipo di carico da alimentare.

Gli interruttori magnetotermici in generale dovranno sempre essere dotati di dispositivi di protezione su tutte le fasi.

Il conduttore di neutro dovrà essere interrotto e/o protetto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 64-8; è da tenere presente che nel caso di adozione di un sistema tipo TN-C, il conduttore PEN non dovrà in alcun caso venire sezionato, né protetto.

Il potere di interruzione dovrà essere almeno pari alla corrente di corto circuito trifase presunta nel punto di installazione, salvo i casi in cui sia accettata la protezione di sostegno, con i limiti imposti dalle norme CEI 64-8.

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere tra loro intercambiabili.

Tutte le apparecchiature di tipo scatolato dovranno essere equipaggiate di proprie coperture predisposte dal costruttore sui punti di connessione dei cavi tali da garantire un grado di protezione minimo IP20 a porte aperte; si escludono pertanto schermi o analoghe protezioni artigianali.

Gli interruttori estraibili dovranno, in particolare, essere equipaggiati con otturatori sulle parti fisse, azionati automaticamente dal movimento dell'interruttore durante la manovra di sezionamento, per garantire un grado di protezione IP2X con interruttore estratto e/o sezionato.

I circuiti ausiliari dovranno inserirsi automaticamente nelle relative parti fisse con l'introduzione degli interruttori nelle celle; non sono accettate soluzioni a presa e spina inseribili a mano dall'operatore.

9.2.3. Interruttori differenziali

Gli interruttori differenziali saranno costituiti da un dispositivo ad intervento differenziale per guasto a terra, in genere da associare agli interruttori magnetotermici.

Gli interruttori differenziali, dovranno essere rispondenti alle norme CEI EN 61009 (tutte le parti).

Dovrà essere garantita la selettività di intervento differenziale tra gli interruttori posti a monte e quelli posti a valle; a tale scopo la protezione differenziale dell'interruttore a monte dovrà avere una corrente di intervento di almeno una grandezza superiore a quella dell'interruttore a valle e tempo di ritardo superiore al tempo totale di apertura del dispositivo a valle.

Per portate fino a 250 A il dispositivo differenziale e l'interruttore automatico potranno essere integrati in un unico apparecchio, senza necessità di alimentazione ausiliaria esterna.

Per portate superiori ai 250 A il dispositivo differenziale dovrà agire sullo sganciatore di apertura dell'interruttore automatico a cui risulta accoppiato; in tal caso il differenziale dovrà essere alimentato da un trasformatore toroidale entro cui devono essere fatti passare tutti i conduttori attivi del circuito da proteggere. Tale dispositivo dovrà essere equipaggiato di segnalazione ottica di regolare funzionamento.

Oltre che nei casi previsti dalle norme CEI applicabili e in quelli indicati sugli schemi di progetto, gli interruttori differenziali dovranno anche essere previsti sempre nei sistemi TT e in tutti i circuiti in cui la protezione contro i contatti indiretti non sia realizzata con le protezioni indicate dalle norme CEI 64-8 o tramite interruzione automatica del circuito con intervento delle protezioni magnetotermiche.

Nei quadri secondari potranno essere utilizzati interruttori differenziali puri, senza protezione magnetotermica, a monte di gruppi di interruttori automatici relativi ad utenze omogenee; tali differenziali dovranno avere portata nominale non inferiore a 25A e dovranno risultare protetti dal dispositivo magnetotermico previsto a monte.

Tutti gli interruttori differenziali dovranno essere dotati di pulsante per la prova del circuito di scatto.

Nel caso di utilizzo di interruttori quadripolari per utenze tripolari, questi dovranno avere tutti i poli cablati a monte per garantire il funzionamento del test di prova differenziale.

9.2.4. Relè di protezione

I relè di protezione associati agli interruttori magnetotermici potranno essere di tipo elettromeccanico o elettronico, secondo quanto prescritto sui disegni di progetto.

Gli altri relè di protezione dovranno essere adatti per montaggio incassato sulla portella dei quadri.

Quando richiesto, i circuiti amperometrici dovranno essere alimentati da trasformatori di corrente con secondario da 5 A o da 1 A; i circuiti voltmetrici dovranno essere alimentati da trasformatori di tensione con secondario a 100 V.

9.2.5. Contattori

I contattori dovranno essere previsti in funzione delle seguenti categorie di impiego:

- AC3 per avviamento di motori (carichi induttivi);
- AC5A per impianti di illuminazione con lampade a scarica ovvero fluorescenti e alimentatori elettromagnetici;
- AC1 negli altri casi (carichi resistivi).

I contattori dovranno essere adatti per montaggio fisso entro quadri secondari e ad armadio, dotati di tutti gli accessori e contatti ausiliari necessari per la realizzazione degli schemi elettrici richiesti. Quando impiegati per avviamento motori, le loro caratteristiche elettriche dovranno essere coordinate con quelle dei motori da comandare, con quelle degli interruttori automatici o fusibili posti a monte e con i relè termici accoppiati.

9.2.6. Relè termici

I relè termici per la protezione contro il sovraccarico, dovranno essere tipicamente utilizzati in esecuzione fissa tripolare in serie ai contattori e agli interruttori automatici, con i quali devono essere coordinati, per i circuiti di avviamento motori.

I relè termici dovranno avere ampio campo di regolazione della corrente di intervento ed essere dotati di almeno due contatti ausiliari di scambio.

Il riarmo dei relè dovrà essere di tipo manuale.

I relè di tipo bimetallico dovranno essere compensati contro le variazioni di temperatura ambiente.

Per la protezione da motori con tempi di avviamento particolarmente lunghi dovranno essere impiegati relè termici per avviamento pesante.

Nel caso di utilizzo di relè di tipo "industriale" (non modulare) questi potranno essere installati sul fondo del quadro garantendo però lo spazio frontale libero da qualsiasi apparecchiatura e accessorio (barre DIN, canaline di cablaggio, ecc.) con esclusione di eventuali ausiliari di comando e segnalazione installati direttamente sulla portina di chiusura.

9.2.7. Interruttori automatici magnetotermici salvamotori

Le partenze con salvamotore potranno essere utilizzate per i circuiti di avviamento motori in alternativa all'impiego di interruttore magnetico / relè termico (con contattore), in accordo con i disegni di progetto.

I salvamotori dovranno essere costruiti secondo le norme CEI EN 60947-4-1 (CEI 17-50), CEI EN 60947-1 (CEI 17-44), CEI EN 60947-2 (CEI 17-5), CEI EN 60947-3 (CEI 17-11).

Le caratteristiche di tali dispositivi (tarature, campi di regolazione, ecc.) dovranno essere scelte con gli stessi criteri utilizzati nel caso di partenze motore con apparecchi separati.

Il coordinamento dovrà sempre essere di tipo 2, tale da assicurare le prestazioni nominali delle apparecchiature, dopo un guasto, senza che si renda necessario alcun intervento di manutenzione.

La protezione contro il corto circuito dovrà essere data dall'interruttore automatico che ha anche la protezione termica regolabile integrata.

Il salvamotore dovrà essere accessoriato con contatti per segnalazione a distanza di stati ed anomalia.

Il salvamotore dovrà essere in esecuzione adatta per montaggio su profilato DIN da 35 mm.

Quando è richiesta l'esecuzione di quadro tipo "motor control center", il salvamotore dovrà essere inserito nel cassetto (fisso o estraibile) unitamente al contattore e dovrà avere la manovra dell'interruttore rinviata sul cassetto.

9.2.8. Fusibili

I fusibili impiegati nei circuiti di potenza dovranno essere di tipo cilindrico o a coltello ad alto potere di interruzione, con elevate caratteristiche di limitazione della corrente di corto circuito presunta; la caratteristica di intervento dovrà essere adeguata al tipo di utenza da proteggere (motore o altro).

Se utilizzati in serie a contattori o a sezionatori, i fusibili dovranno essere coordinati con essi.

9.2.9. Sezionatori e interruttori di manovra-sezionatori

I sezionatori (di tipo sottocarico e a vuoto) dovranno essere in grado di resistere termicamente e dinamicamente alle correnti di guasto previste; a tale scopo dovrà esserci coordinamento tra interruttore magnetotermico a monte e sezionatore stesso.

9.3. Dispositivi Ausiliari per Quadri BT

9.3.1. Trasformatori di corrente e di tensione

I trasformatori di corrente e di tensione dovranno avere prestazioni e classi di precisione adeguate ai carichi da alimentare.

I trasformatori di corrente dovranno avere custodia in materiale termoplastico autoestinguente ed essere adatti per installazione fissa all'interno dei quadri.

I trasformatori di tensione dovranno avere custodia metallica messa a terra ed essere adatti per installazione fissa all'interno dei quadri.

Tutti i trasformatori dovranno avere un morsetto secondario collegato a terra.

9.3.2. Limitatori di sovratensione (SPD)

Ove previsti, gli scaricatori dovranno essere del tipo a spinterometro autoestinguente (scaricatori di sovracorrente in bassa tensione) e a varistore con ossido di zinco (scaricatori di sovratensione in bassa tensione); essi dovranno rispondere alle norme CEI EN 61643-11.

Gli scaricatori saranno in genere inseriti a valle degli interruttori o sezionatori generali e protetti da opportuni fusibili o interruttori automatici.

La sezione del conduttore di terra che collega ogni singolo scaricatore all'impianto di terra dovrà essere di almeno 16 mm².

In ogni caso la sezione dei conduttori di cablaggio sugli scaricatori dovrà essere adeguata al livello di corrente di corto circuito nel punto di installazione.

I cablaggi tra gli scaricatori all'interno dei quadri elettrici dovranno evitare la realizzazione di "spire" tra il conduttore di terra e gli altri conduttori.

In presenza di elevato numero di armoniche, dovranno essere installati scaricatori di tipo a varistore.

Le caratteristiche di tensione, corrente ed isolamento sono riscontrabili nei disegni di progetto.

9.3.3. Strumenti di misura

Gli strumenti di misura dovranno essere adatti per montaggio incassato sulla portella dei quadri.

Quando richiesto, i circuiti amperometrici dovranno essere alimentati da trasformatori di corrente con secondario da 5 A o da 1 A; i circuiti voltmetrici dovranno essere alimentati da trasformatori di tensione con secondario a 100 V.

I voltmetri dei quadri di bassa tensione potranno essere alimentati direttamente a 400 V.

Gli strumenti di misura dovranno essere di tipo digitale con visualizzazione numerica (e a barre per tensioni e correnti) e adatti per montaggio su barra DIN.

Le grandezze misurate dovranno indicare il "vero valore efficace" (true RMS).

9.3.4. Apparecchiature ausiliarie

I quadri dovranno essere equipaggiati con tutte le apparecchiature ausiliarie necessarie per renderli completi e pronti al funzionamento anche se non indicati nei disegni di progetto.

In generale dovranno essere previsti:

- relè ausiliari;
- indicatori luminosi;
- commutatori e selettori di comando e di misura;
- pulsanti;
- resistenze anticondensa, comandate da termostati;
- ventilazione forzata in settori dei quadri dove siano presenti apparecchiature elettroniche di regolazione e controllo.

I dispositivi e le apparecchiature che devono essere visualizzati e manovrati dall'esterno dei quadri, dovranno essere previsti per montaggio incassato sulle portelle, con grado di protezione minimo IP5X a porta chiusa e IP2X sui terminali posteriori.

9.3.5. Inverter

Gli inverter, impiegati per l'azionamento a velocità variabile di motori asincroni trifasi, dovranno essere alloggiati dentro i quadri di distribuzione delle rispettive utenze regolate, in appositi scomparti predisposti, di dimensioni tali da garantire, a quadro chiuso, grado di protezione idoneo, adeguata ventilazione e smaltimento della temperatura anche mediante feritoie predisposte allo scopo realizzate con accessori e componenti standard.

Gli inverter dovranno essere del tipo a codifica PWM vettoriale con controllo del vettore tensione, con frequenza regolabile in uscita da 5 a 60 Hz.

Gli inverter dovranno essere dotati di tastiera di comando e di programmazione e display di controllo, in grado di riportare i parametri e i codici di allarme. Dovranno inoltre essere dotati di funzione di riavvio dopo mancanza di alimentazione con possibilità di selezione.

Tutte le indicazioni riportate sul display dovranno essere in lingua italiana o comunque acronimi di inequivocabile significato.

Durante le operazioni di avvio e di arresto, gli inverter dovranno essere in grado di supportare le commutazioni del circuito motore.

Tali commutazioni non dovranno provocare danni al variatore e non richiederanno la presenza di una logica di interblocco esterna.

I variatori di velocità dovranno essere forniti di filtri antidisturbo in ingresso ed in uscita, in modo che l'installazione e l'esercizio risultino conformi ai vigenti limiti di emissione e di immunità nel campo della compatibilità elettromagnetica.

Gli inverter dovranno avere contatti puliti per la segnalazione di:

anomalia generale, che cumulerà gli allarmi di sovratensione / sottotensione, guasto generale, corto circuito / sovracorrente, sovratemperatura, blocco motore;

intervento protezione I_{2t}.

Gli inverter dovranno essere dotati di morsetti per il collegamento a sonde di tipo PTC e per il collegamento del comando e della regolazione dalla unità periferica. Tale regolazione dovrà effettuarsi mediante segnali in corrente (0 ÷ 20 o 4 ÷ 20 mA) o in tensione (0 ÷ 10 V o 2 ÷ 10 V).

9.3.6. Apparecchiature di regolazione

Quando richiesto dai disegni di progetto i quadri dovranno comprendere, oltre ai cubicoli di potenza, una colonna, o un cubicolo, o comunque lo spazio sufficiente per il contenimento delle apparecchiature di regolazione, che sono escluse dal presente capitolo.

Salvo per i quadri bordo macchina e per i quadri di modeste dimensioni (a servizio di una sola macchina), i regolatori dovranno essere posti in una sezione del quadro completamente segregata elettricamente e meccanicamente (colonna a sé stante, cubicolo, sezione del quadro con proprio pannello di accesso).

A tale scopo l'appaltatore degli impianti elettrici dovrà coordinarsi con l'appaltatore degli impianti termomeccanici.

Il cablaggio interno dei pannelli di regolazione dovrà essere realizzato con gli stessi criteri descritti in precedenza.

9.3.7. Analizzatore digitale trifase di energia elettrica, con memoria per il monitoraggio costante dei consumi

Le caratteristiche/funzionalità sono uguali all'analizzatore al punto precedente. L'apparecchiatura si differenzierà per la dotazione di serie di un sistema di memorizzazione dei dati (relativi al monitoraggio costante dei consumi elettrici), di tipo statico non volatile senza alcun ausilio di batterie di mantenimento, che registrerà le informazioni di potenza ed energia necessarie per poter avere i consumi dettagliati anche nel lungo periodo.

9.3.8. Contatore elettrico per energia attiva o reattiva

L'apparecchiatura sarà identificata nelle seguenti tipologie:

- Monofase
- Trifase a 3 sistemi (linea trifase a 4 fili, carichi squilibrati, tensioni simmetriche inserzione Righi)
- con due diverse possibilità di esecuzione:
- Sporgente
- Ad incasso

CARATTERISTICHE GENERALI

Le custodie di contenimento dell'equipaggiamento elettrico saranno del tipo in materiale termoindurente e/o termoplastico autoestingente. La struttura meccanica di contenimento e relativa morsettiera per i collegamenti elettrici (idonei per resistere agli urti e/o vibrazioni derivanti dal tipo di applicazione), dovranno essere dotati di dispositivi di chiusura facilmente sigillabili a mezzo di piombatura, per misure fiscali.

- Grado di protezione per la custodia: IP 52;
- Grado di protezione per i morsetti: IP 30;
- Esecuzione tropicalizzata;
- Temperatura di riferimento: 20°C;
- Temperatura di funzionamento: (0 / 40)°C ;
- Sovratemperatura degli avvolgimenti: < 50°C;
- Temperatura di magazzino: (- 40 / +65)°C;
- Valore medio annuo di umidità relativa: < 65%

CARATTERISTICHE ELETTROMECCANICHE

- Numeratore: a 6 cifre;
- Frequenza nominale: 50 Hz;
- Tensione massima di isolamento: 0,6 kV;
- Tensione di prova tra i circuiti e massa: 2 kV/ 1 min. 50 Hz;
- Sovraccarico dei circuiti amperometrici: 4 (In) in regime continuativo;
- Sovraccarico dei circuiti voltmetrici: 1,2 (Un) in regime continuativo;
- Autoconsumo amperometrico: 0,5 VA;
- Autoconsumo voltmetrico: 3/5 VA;
- Portate amperometriche per inserzione diretta 5 (20) A;
- Portate voltmetriche unificate comprese tra 100 e 380 V;
- Precisione: classe 2 (Energia attiva), classe 3 (Energia reattiva);
- Dispositivo di arresto contro la retromarcia del disco.

Nella quotazione economica unitaria si deve ritenere sempre e comunque compresa la certificazione di taratura "per usi fiscali", di ogni singolo contatore. Nel caso di inserzione indiretta, i documenti di certificazione dovranno comprendere tutti i componenti del

sistema di misura indicando il nome del costruttore, le matricole identificative dei TA e degli eventuali TV abbinati ai contatori e le cui caratteristiche saranno desunte dai documenti progettuali.

ACCESSORI INSTALLABILI

- Morsettiera di sezionamento e taratura, sigillabile, per contatore trifase a due sistemi (o due contatori monofase), inserito su linea trifase a tre fili; inserzione Aron.
- Morsettiera di sezionamento e taratura, sigillabile, per contatore trifase a tre sistemi (o tre contatori monofase), inserito su linea trifase a quattro fili.

9.4. Complessi di rifasamento

I complessi di rifasamento dovranno essere conformi alle norme:

- CEI EN 60831-1 (CEI 33-9) e successive varianti.

I complessi per il rifasamento dovranno essere inseriti in appositi armadi di tipo prefabbricato in lamiera di acciaio. Per le caratteristiche costruttive degli armadi, dei cablaggi interni e dei componenti si deve fare riferimento a quanto prescritto per i quadri elettrici di bassa tensione.

I complessi di rifasamento dovranno essere dimensionati per garantire un fattore di potenza non inferiore a 0,95 in ritardo, in tutte le condizioni di carico.

La disposizione delle apparecchiature dovrà essere scelta in modo che:

- il calore dei componenti sia smaltito senza danneggiarne altri adiacenti;
- vi sia possibilità di ispezione visiva degli apparecchi di manovra;
- siano facilmente accessibili i componenti interni, quali: relé, sganciatori, fusibili, indicatori luminosi, ecc..

Tutti i conduttori di cablaggio dovranno essere realizzati con conduttori flessibili in rame, con isolamento non propagante l'incendio e a ridottissima emissione di gas tossici e corrosivi, del tipo N07G9-K dimensionati per la portata nominale delle apparecchiature.

Dovranno essere previsti dispositivi che limitino le correnti di inserzione dei condensatori ai valori massimi definiti nelle relative norme di riferimento.

Per la determinazione di tali dispositivi si dovrà tener conto delle condizioni più gravose di esercizio.

I complessi di rifasamento e le relative apparecchiature di manovra e sezionamento dovranno essere adatti per la corrente di corto circuito prevista nel punto di installazione.

Armoniche o risonanza

Le componenti armoniche presenti in rete o generate da dispositivi inseriti nel progetto non dovranno causare riduzioni della vita media dei condensatori o causare anomalie nel funzionamento dei complessi di rifasamento.

I complessi di rifasamento dovranno in particolare essere adatti a coesistere con sistemi statici di continuità, inseriti nel sistema elettrico.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
PROGETTO ESECUTIVO

Come caratteristica minima, dovranno essere indicati per reti con medio contenuto armonico in corrente (THDI massimo ammesso sui condensatori pari al 40%).

Caratteristiche elettriche principali delle apparecchiature

Le caratteristiche elettriche principali delle apparecchiature sono le seguenti:

- tensione di esercizio: 230/400 V
- frequenza nominale: 50 Hz
- tensione di prova a 50 Hz per 1 minuto circuiti di potenza 2500 V
- tensione di prova a 50 Hz per 1 minuto circuiti ausiliari 1500 V
- corrente nominale di breve durata ammissibile per 1 s non inferiore ai dati di progetto ovvero non inferiore a quella del quadro di alimentazione;
- corrente nominale di cresta ammissibile non inferiore ai dati di progetto ovvero non inferiore a quella del quadro di alimentazione;
- apparecchiature dimensionate per una corrente di corto circuito non inferiore ai dati di progetto ovvero non inferiore a quella del quadro di alimentazione.

Caratteristiche elettriche delle batterie di condensatori

Le batterie di condensatori devono avere le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale 440 V + 10%
- tensione di esercizio 400 V
- frequenza nominale 50 Hz
- tensione di prova tra i terminali a 50 Hz per 2 secondi 2.15 Vn
- tensione di prova tra i terminali e la cassa per 10 secondi 3 kV
- massima corrente ammessa 3In
- tolleranza sulla capacità da -5% a +10%
- categoria di temperatura -25 °C

La potenza della batteria è riferita alla tensione di esercizio.

9.5. SISTEMI DI CONTINUITÀ

9.5.1. Riferimento Normativi

EN 62040-1	Sistemi statici di continuità (UPS): prescrizioni generali e di sicurezza
EN 62040-1-1	Sistemi statici di continuità (UPS): prescrizioni generali e di sicurezza utilizzati in aree accessibili all'operatore
EN 60950-1 – Classificata CEI 74-2	Sicurezza ITE (Information Technology Equipments)
EN 50091-2	Sistemi statici di continuità (UPS): prescrizioni di compatibilità elettromagnetica
EN 50081-2	Compatibilità elettromagnetica (immunità)
IEC 61000-4-2...11	Immunità e disturbi a bassa frequenza
EN 62040-3	Sistemi statici di continuità (UPS): prescrizioni di prestazioni e metodi di prova.

9.5.2. Caratteristiche Generali

Il raddrizzatore/carica batterie dovrà essere dimensionato per alimentare contemporaneamente la batteria alla massima corrente di carica e l'inverter a piena potenza.

Il commutatore statico dovrà effettuare la commutazione automatica dell'alimentazione al carico da inverter e viceversa, senza provocare disservizi in caso di:

- sovraccarico dell'inverter;
- fine scarica della batteria;
- surriscaldamento;
- guasto dell'inverter;
- cortocircuito a valle dell'UPS.

Il ripristino del funzionamento su inverter dovrà essere automatico e senza interruzione, non appena le condizioni di funzionamento rientrano nella norma.

Se al momento del trasferimento l'inverter e la rete di riserva non risultano sincronizzati, è possibile impostare un ritardo di commutazione per proteggere l'utenza. Il valore preimpostato è pari a 20 ms.

L'interruttore di by-pass manuale permette di trasferire il carico sulla rete di riserva senza interruzione, per consentire le operazioni di manutenzione all'UPS.

Il raddrizzatore, il carica batteria, l'inverter ed il by-pass automatico vengono spenti ed isolati dalle reti di alimentazione. Anche la batteria viene isolata, grazie all'apertura della apposita protezione.

Il modo di funzionamento (singolo, parallelo modulare, parallelo distribuito, ecc.) è descritto nella relazione tecnica e nei disegni di progetto.

I gruppi di continuità dovranno essere costruiti per operare come sistema "in linea" nei seguenti modi:

- normale: l'alimentazione viene sempre fornita dall'inverter, il quale è alimentato dalla rete tramite il raddrizzatore/carica batterie. Il raddrizzatore eroga inoltre l'energia necessaria per mantenere al massimo livello di carica le batterie. L'inverter

deve essere costantemente sincronizzato con la rete di riserva per permettere il trasferimento del carico da inverter a rete senza interruzione dell'alimentazione;

- risparmio di energia (Economy): l'utenza viene alimentata tramite la linea di by-pass.
- arresto dell'inverter o sovraccarico: l'utenza viene automaticamente trasferita sulla rete di riserva. Nel caso di sovraccarico con rete non idonea, il sistema statico di continuità non consente il trasferimento e l'inverter continua ad alimentare il carico per una durata dipendente dall'entità del sovraccarico.

Tutti i sistemi statici di continuità trifasi dovranno rispettare i dati tecnici della seguente tabella.

POTENZA (kVA)	10÷50	60÷80	100÷120	160÷200	250÷500	600÷800
Rumorosità a 1 m secondo ISO 3746	55 dBA	65 dBA	68 dBA	70 dBA	72 dBA	75 dBA
Rendimento al 100% del carico nominale	>0,94	>0,94	>0,94	>0,94	>0,93	>0,93
Rendimento al 50% del carico nominale	>0,94	>0,94	>0,94	>0,94	>0,92	>0,92
Rendimento in modalità economy	>0,98	>0,98	>0,98	>0,98	>0,98	>0,98
Fattore di potenza in ingresso	>0,99	>0,99	>0,99	>0,99	>0,90	>0,90
Distorsione di corrente THDI	<3%	<3%	<3%	<3%	<5%	<5%

Le protezioni di massima corrente dell'UPS dovranno essere dimensionate affinché tutte le parti metalliche accessibili, normalmente non in tensione, siano protette contro le tensioni di contatto, secondo quanto previsto dalle Norme CEI.

I gruppi dovranno essere dotati di protezioni interne che li rendano indipendenti dalle protezioni previste esternamente a monte e a valle di essi; in particolare dovranno essere previste, come minimo, la protezione per sovracorrente all'ingresso del raddrizzatore e la protezione per sovracorrente all'uscita dell'inverter.

- Si richiede inoltre all'Appaltatore, nelle schede di approvazione materiali:
- che venga fornita la curva variazione della potenza erogabile dal sistema in kW ed in kVA, in funzione del $\cos\phi$ del carico da 0 capacitivo a 0 induttivo;
- che venga indicata la potenza e la corrente in ingresso all'UPS nelle seguenti condizioni:
- con batterie in carica in tampone;
- con batterie in carica rapida;
- in fase di ritorno rete con batterie in fine scarica ed uscita alla potenza nominale;
- che venga indicata la rumorosità massima misurata ad 1 metro secondo la norma ISO 3746;
- che risultino minimizzati gli effetti dell'interferenza radio con schermature, messa a terra ed altri accorgimenti;
- che l'UPS abbia una elevata affidabilità e facilità di manutenzione;
- che vengano forniti dimensioni e peso dell'UPS e delle batterie di alimentazione.

Garanzie e documentazione

L'apparecchiatura dovrà essere coperta da garanzia per quanto riguarda i materiali di ricambio e la mano d'opera per un periodo di un anno.

L'apparecchiatura dovrà essere corredata da manuale d'uso e da manuale di installazione.

Soccorritori

Rientrano in questa tipologia i raddrizzatori per la carica di batterie di accumulatori e le apparecchiature comunemente denominate soccorritori.

Per queste apparecchiature valgono le precedenti indicazioni dei sistemi statici di continuità compatibilmente a parti considerate analoghe per funzionamento e prestazioni.

9.6. CAVI BT**9.6.1. Caratteristiche Generali**

La scelta delle sezioni dei conduttori dovrà basarsi sulle seguenti considerazioni:

- il valore massimo di corrente transitante nei conduttori non dovrà eccedere l'80% della loro portata stabilita secondo le tabelle CEI-UNEL per le condizioni di posa stabilite;
- la massima caduta di tensione a valle del quadro generale fino all'utilizzatore più lontano dovrà essere minore del 4%, salvo i valori prescritti per impianti particolari;
- la massima caduta di tensione ammessa ai morsetti di utenze motore, dovrà essere pari al 5% nel funzionamento continuo a pieno carico e del 15% in fase di avviamento;
- la protezione delle condutture contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti.

La sezione minima dei conduttori, salvo prescrizioni particolari dovrà essere:

- per i circuiti di segnalazione ed assimilabili 1 mm²;
- per i circuiti luce ed ausiliari 1,5 mm²;
- per i circuiti FM 2,5 mm².

I colori dei cavi di energia, dovranno essere i seguenti:

- fase R nero
- fase S grigio
- fase T marrone
- neutro azzurro
- terra giallo verde

Non è ammesso l'uso dei colori azzurro e giallo verde per nessun altro servizio, nemmeno per gli impianti ausiliari.

9.6.2. Designazione dei cavi

Negli schemi elettrici, le designazioni delle linee in partenza o in arrivo dai quadri dovranno essere fatte secondo le sigle unificate delle tabelle CEI-UNEL, in base alle quali risulta pure deducibile in modo inequivocabile, la formazione delle linee e, in particolare, se esse risultano costituite da cavi unipolari o da cavi multipolari.

Per facilitare l'identificazione si riportano i seguenti esempi di designazione di formazione di linea:

- cavo N07G9-K 4x1x1,5: quattro conduttori unipolari di sez. 1,5 mm², tensione nominale 450/750V;
- cavo FG7R 0,6/1 kV 4x1x10: quattro conduttori unipolari di sez. 10 mm², tensione nominale 0,6/1 kV;
- cavo FG100M1 0,6/1 kV 3x25: cavo multipolare a tre conduttori di sez. 25 mm², tensione nominale 0,6/1 kV;
- cavo FTG100M1 0,6/1 kV 3G25: cavo multipolare a tre conduttori di sez. 25 mm² di cui uno giallo-verde, tensione nominale 0,6/1 kV.

9.7. CAVI SPECIALI

9.7.1. CAVO PER IMPIANTI DI SICUREZZA, CIVILI, INDUSTRIALI/ELETRONICI E MICROFONICI

RIFERIMENTI NORMATIVI

CENELEC HD 21 – Classificata CEI 20-20

CEI 20-22/2

TIPOLOGIA

In relazione alle necessità di progetto il materiale potrà essere scelto tra le due seguenti esecuzioni:

- con schermo in alluminio (idoneo per impianti di segnalazione e particolarmente adatti per gli impianti di sicurezza ed anti-intrusione);
- con schermo in treccia di rame (idoneo per impianti di trasmissione, di segnali a bassa frequenza e trasmissione dati, impianti microfonici e circuiti elettronici/elettrici)

CARATTERISTICHE TECNICHE

Con schermo in alluminio

conduttori: fili capillari di rame rosso se flessibile, a conduttore unico di rame rosso se del tipo rigido;

schermatura: nastro di alluminio accoppiato poliestere copertura totale 100%;

drenaggio: conduttori di rame rosso necessario ad assicurare la continuità ed il

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

drenaggio delle correnti indotte;
 filo taglia guaina: costituito da un filo esterno in fibra poliammide o altro materiale equivalente;
 guaina: PVC (colore e grado in funzione di quanto richiesto dalla committente);
 temperatura di esercizio: da -20°C / +70°C;
 tensione di prova: 1000 V tra i conduttori, 500 V tra conduttori e schermo;
 tensione di esercizio: ≤ 50 Vcc, ≤ 75 Vca;
 isolamento guaina: 450/750 V (grado 3), 0,6/1,0 kV (grado 4);
 raggio di curvatura: 10 volte il diametro;
 marcatura: stampigliata ad inchiostro speciale

Con schermo in treccia di rame

conduttori: fili capillari di rame rosso, isolati in PVC antiritiro diversamente colorati;
 schermatura: treccia di rame rosso;
 guaina: PVC (colore a scelta della committente);
 tensione di prova: 100 V tra i conduttori, 500 V tra conduttori e schermo;
 temperatura di esercizio: da -15°C / +70°C;
 marcatura: stampigliata ad inchiostro speciale

9.7.2. CAVI PER IMPIANTI CITOFONICI / VIDEOCITOFONICI

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI 20-22/2

CARATTERISTICHE

conduttori interni: in rame rosso isolati in PVC;
 cordatura: passo molto stretto (per i citofonici)

9.7.3. CAVO PER IMPIANTI TELEFONICI

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI 46-5; V1

CEI 20-22

CEI 20-37

UTILIZZO

Idoneo per collegamenti in centrali telefoniche o per impianti di distribuzione all'interno di edifici o industriali.

TIPOLOGIA

conduttore: rame stagnato;

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

isolante: PVC;
 filetto distintivo del costruttore e filetto relativo all'anno di costruzione;
 per l'esecuzione schermata: filo di continuità, schermatura con nastri di alluminio;
 filo taglia guaina: per taglie maggiori di 5 coppie;
 marcatura: stampigliata ad inchiostro speciale.
 raggio minimo di posa: 5 volte il diametro;
 temperatura di esercizio: (-15 / +60)°C

CARATTERISTICHE TECNICHE

resistenza di isolamento: ≥ 500 MOhm/Km;
 rigidità dielettrica: 1 kV/cm in ca (50 Hz), 1,5 kV/cm in cc, per 60 sec.;
 capacità max: 120 nF/Km;
 squilibrio di capacità max: 400 pF/500m

9.7.4. CAVO COASSIALE

RIFERIMENTI NORMATIVI

MIL C-17

IEC 332

In relazione alle specifiche applicazioni la scelta dei cavi di tipo coassiale verrà effettuata tra le seguenti tipologie:

Tipologia 1 - RG 59 B/U (idoneo per trasmissione dati, video, CCTV);

Tipologia 2 - RG11 A/U (idoneo per trasmissione dati, video, CCTV);

Tipologia 3 - RG 6 A/U (idoneo per trasmissione dati e video);

Tipologia 4 - DT11/17 (idoneo per trasmissione dati, video, CATV);

Tipologia 5 - RG 302/U (idoneo per applicazioni video).

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tipologia 1

- Conduttore interno: copperweld 1x0.58;
- Isolamento: polietilene;
- Schermo: rame;
- Guaina: PVC;
- Impedenza caratteristica: 75 ± 3 Ohm;
- Capacità: < 67 nF/Km;
- Velocità di propagazione: 66%;

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

- Attenuazione: a 5 MHz < 2,20, a 10 MHz < 3,20, a 50 MHz < 7,90, a 100 MHz < 11,20, a 200 MHz <16,10, a 400 MHz < 23,30, a 1.000 MHz < 39,40

Tipologia 2

- Conduttore interno: rame stagnato 7x0.40;
- Isolamento: polietilene;
- Schermo: rame;
- Guaina: PVC;
- Impedenza caratteristica: 75 ± 3 Ohm;
- Capacità: < 67 nF/Km;
- Velocità di propagazione: 66%;
- Attenuazione: a 5 MHz < 1,22, a 10 MHz < 1,76, a 50 MHz < 4,60, a 100 MHz < 6,60, a 200 MHz <9,10, a 400 MHz < 14,40, a 1.000 MHz < 20

Tipologia 3

- Conduttore interno: copperweld 1x0.72;
- Isolamento: polietilene;
- 1° schermo: rame argentato;
- 2° schermo: rame;
- Guaina: PVC;
- Impedenza caratteristica: 75 ± 3 Ohm;
- Capacità: < 67 nF/Km;
- Velocità di propagazione: 66%;
- Attenuazione: a 5 MHz < 1,90, a 10 MHz < 2,70, a 50 MHz < 6,20, a 100 MHz < 9, a 200 MHz <13,50, a 400 MHz < 19,20, a 1.000 MHz < 32,50

Tipologia 4

- Conduttore interno: rame 1x1,63;
- Isolamento: polietilene cellulare;
- 1° schermo: alluminio;
- 2° schermo: rame stagnato;
- Guaina: polimero;
- Impedenza caratteristica: 75 ± 3 Ohm;
- Capacità: < 56 nF/Km;
- Velocità di propagazione: 80%;
- Attenuazione: a 5 MHz < 1,30, a 30 MHz < 2,80, a 450 MHz < 9,90, a 862 MHz < 14,20, a 1.000 MHz < 15,60.

Tipologia 5

- Conduttore interno: copperweld 1x0.63;

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

- Isolamento: politetrafluoretilene;
- Schermo: rame argentato;
- Guaina: PVC o perfluoretilenpropilene;
- Impedenza caratteristica: 75 ± 3 Ohm;
- Capacità: < 64 nF/Km;
- Velocità di propagazione: 70%;
- Attenuazione: a 10 MHz $< 3,70$, a 50 MHz < 8 , a 100 MHz $< 12,10$, a 200 MHz $< 18,10$, a 400 MHz < 25 , a 1.000 MHz < 42

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

9.8. CONDOTTI SBARRE PREFABBRICATI – “BLINDOSBARRE”

9.8.1. Caratteristiche Generali

La scelta delle sezioni dei conduttori dovrà basarsi sulle seguenti considerazioni:

I condotti sbarre prefabbricati, successivamente indicati con CSP, dovranno essere conformi alle norme:

- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113);
- CEI EN 61439-6 (CEI 17-118).

I condotti sbarre prefabbricati successivamente indicati con conformità alle norme si suddividono in linea generale nelle seguenti categorie:

- condotti sbarre per distribuzione luce o piccola forza motrice (indicativamente per correnti nominali da 25 A a 100 A);
- condotti sbarre di tipo compatto per distribuzione principale e secondaria (indicativamente per correnti nominali da 100 A a 800 A);
- condotti sbarre di tipo compatto per alte correnti nella distribuzione principale o per il collegamento tra trasformatore e quadro generale di bassa tensione (indicativamente per correnti nominali da 1000 A a 5000 A);
- condotti sbarre di tipo ventilato per alte correnti nella distribuzione principale o per il collegamento tra trasformatore e quadro generale di bassa tensione (indicativamente per correnti nominali da 1000 A a 5000 A).

La corrente nominale dovrà sempre essere riferita alla temperatura media ambientale di $+40$ °C.

Il materiale delle barre conduttrici potrà essere:

- rame elettrolitico di purezza 99,9%;

- alluminio stagnato galvanicamente o lega di alluminio zincata, ramata e argentata.

Il conduttore di protezione potrà essere costituito dall'involucro metallico del sistema oppure da conduttore di rame all'interno dell'involucro secondo quanto indicato nella documentazione di progetto.

Il conduttore di neutro dovrà avere sezione pari al conduttore di fase.

In generale, la costruzione dei CSP dovrà presentare elevate caratteristiche meccaniche.

9.9. Passerelle e canali portacavi

9.9.1. Caratteristiche Generali

Passerelle e canali dovranno essere costituiti da elementi componibili, così che la loro messa in opera non richieda operazioni di saldatura, ma solo tagli e forature.

Tutti i pezzi speciali (curve, incroci, derivazioni, riduzioni, setti separatori, ecc.) dovranno essere di tipo prefabbricato con le stesse caratteristiche dei tratti rettilinei.

I sostegni dovranno essere di tipo prefabbricato, di materiale e con zincatura conforme alla passerella o canale; dovranno essere sempre previsti nei punti di diramazione, dove iniziano i tratti in salita o in discesa e alle estremità delle curve. I sostegni dovranno assicurare ai canali una completa rigidità in tutti i sensi e non dovranno subire né forature, né altra lavorazione dopo il trattamento di protezione superficiale.

La viteria e bulloneria dovrà essere in acciaio inossidabile con testa a goccia e sottotesta quadra; si esclude l'uso di rivetti. Non sarà consentito l'uso di viti autofilettanti o precarie molle esterne.

Per la separazione tra reti diverse dovranno essere usati divisori in lamiera di acciaio posti su tutta la lunghezza della canalizzazione, comprese le curve, le salite e discese, gli incroci e le derivazioni; i divisori dovranno essere provvisti di forature o asolature idonee per il fissaggio ai canali ma non dovranno presentare aperture sulla parete di separazione dei cavi.

I coperchi dovranno avere i bordi ripiegati privi di parti taglienti; il fissaggio alla passerella dovrà avvenire preferibilmente per incastro o tramite ganci di chiusura innestati sul coperchio.

La zincatura non dovrà presentare macchie nere, incrinature, vaiolature, scaglie, grumi, scorie o altri analoghi difetti.

Qualora i canali fossero verniciati con polveri in resina epossidica, dovranno essere corredati di idonee aree di collegamento, opportunamente contrassegnate, esenti da verniciatura, onde poter effettuare il collegamento equipotenziale e garantire la continuità metallica.

La verniciatura dei componenti zincati dovrà essere effettuata dopo aver trattato gli stessi con una doppia mano di fondo di "aggrappante"; la verniciatura finale dovrà essere poi effettuata con una doppia mano di prodotto a base di resine epossidiche con il colore che sarà concordato in sede di DL.

Il dimensionamento delle passerelle e dei canali dovrà essere studiato in relazione ai quantitativi di cavi da posare.

9.9.2. Caratteristiche meccaniche di passerelle e canali in acciaio

Le passerelle e i canali in acciaio dovranno avere valori di resistenza meccanica non inferiori a quelli indicati in tabella, definiti come carico minimo ammesso in kg/m (valori misurati per una freccia massima di 1/200 della portata intermedia, giunzione ad 1/5 della campata) misurata in conformità alle relative norme di prodotto:

Larghezza (mm)	50-75	100	150	200	300	400	500	600
Passerella in acciaio zincato con fondo chiuso, altezza 75 mm, luce tra sostegni 1,5 m	135	135	145	150	180	190	195	200
Passerella in acciaio zincato con fondo forato, altezza 75 mm, luce tra sostegni 1,5 m	135	135	145	150	180	190	195	200
Passerella in acciaio zincato a rete, altezza 50 mm, luce tra sostegni 1,5 m	16	16	25	35	60	90	90	110
Passerella in acciaio zincato a rete, altezza 100 mm, luce tra sostegni 1,5 m		40	55	75	110	110	130	130
Passerella in acciaio inox con fondo chiuso, altezza 75 mm, luce tra sostegni 1,5 m	145	160	195	205	230	245		
Passerella in acciaio inox con fondo forato, altezza 75 mm, luce tra sostegni 1,5 m	135	140	170	180	210	225		

La resistenza agli urti di tutte le tipologie di passerelle dovrà essere maggiore di 20 J a temperatura ambiente di 20 °C ± 5.

9.9.3. Caratteristiche elettriche di passerelle e canali in acciaio

Le passerelle e i canali in acciaio dovranno avere continuità elettrica garantita dal costruttore con resistenza elettrica (a 12V c.a. max 50Hz, 25A): ≤ 0,005 ohm al metro e ≤ 0,05 ohm in corrispondenza alla giunzione.

9.10. TUBI PROTETTIVI

9.10.1. Caratteristiche Generali

I tubi protettivi, di qualunque materiale siano, dovranno essere espressamente prodotti per impianti elettrici e dovranno risultare privi di sbavature alle estremità e privi di asperità taglienti lungo le loro generatrici interne ed esterne.

I tubi dovranno avere idonei raccordi di giunzione ed accessori, onde ottenere il grado di protezione richiesto.

Tutta la raccorderia dovrà essere del tipo a pressatubo o filettata a seconda dei casi.

I cambi di direzione dovranno essere eseguiti preferibilmente con curve rigide ovvero con curve pieghevoli di produzione standard, costituite da uno spezzone di guaina completo di raccordi per tubo; non saranno in nessun caso ammesse curve ispezionabili ad

angolo ristretto e nemmeno piegature del tubo se non in casi eccezionali da definire in sede di DL e per angoli superiori a 170°. I raccordi tubo-guaina dovranno garantire un diametro interno costante per tutta la lunghezza del cavidotto.

Le giunzioni tubo-cassetta dovranno essere effettuate con raccordi predisposti allo scopo tali da garantire il grado di protezione richiesto; non saranno ammesse guarnizioni, passacavi concentrici, flessibili del tipo "ad incisione" ovvero combinazioni di ghiera e contro-ghiera. Il fissaggio del raccordo sulla parete interna della cassetta dovrà essere garantito da una ghiera di tenuta; non sarà ammessa la raccorderia flessibile o con innesto a scatto.

In ogni caso non sarà ammesso l'impiego di derivazioni a "T".

9.10.2. TUBO PROTETTIVO FLESSIBILE IN MATERIALE ISOLANTE – NON AUTOESTINGUENTE

Tipologia autorinvenente non autoestinguente

RIFERIMENTI NORMATIVI

- CEI EN 50086-1 – Classificata CEI 23-39
- CEI EN 50086-2-2/A11 – Classificata CEI 23-55-V1

Il materiale, realizzato in materiale termoplastico non autoestinguente (colore arancio), dovrà tener conto delle specifiche esigenze dell'edilizia prefabbricata, in particolare dovrà resistere all'urto provocato dalla gettata di cemento. Non è richiesta l'autoestinguenza perchè da utilizzarsi esclusivamente annegato nel calcestruzzo o comunque materiali edili non combustibili.

CARATTERISTICHE TECNICO-FUNZIONALI:

Temperatura di funzionamento: -40°C / +90°C (120°C per brevi periodi);

Resistenza allo schiacciamento: ≥ 320 Newton su 5 cm a 20°C con riduzione del diametro

fino al 50%. Al successivo rinvenimento, lo schiacciamento

residuo non deve essere superiore al 10% del diametro iniziale;

Curvatura a freddo (-5°C): raggio di curvatura minimo pari a 3 volte il diametro esterno;

Resistenza elettrica di isolamento: > 100 MOhm/Km con 500 V, per 1 minuto;

Non propagazione della fiamma: uno spezzone di tubo, annegato nel calcestruzzo per una lunghezza pari a 70 cm, dovrà estinguersi in meno di 30 secondi bruciando per una lunghezza totale inferiore a 70 cm (vedi art. 5.4.03, CEI 23-17)

9.10.3. TUBO PROTETTIVO FLESSIBILE IN MATERIALE ISOLANTE –AUTOESTINGUENTE

RIFERIMENTI NORMATIVI

- CEI EN 50086-1 – Classificata CEI 23-39
- CEI EN 50086-2-2/A11 – Classificata CEI 23-55-V1
- IEC 695-2-1
- IMQ

CARATTERISTICHE TECNICO-FUNZIONALI:

Temperatura di funzionamento: -5°C / +60°C;

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

Resistenza allo schiacciamento:

- Serie leggera ≥ 350 Newton su 5 cm a 20°C;
- Serie pesante ≥ 750 Newton su 5 cm a 20°C;

Curvatura a freddo (-5°C): raggio di curvatura minimo pari a 3 volte il diametro esterno.

Resistenza elettrica di isolamento: > 100 MOhm/Km con 500 V, per 1 minuto;

Resistenza alla fiamma: autoestingente in meno di 30 secondi

9.10.4. TUBO PROTETTIVO RIGIDO IN MATERIALE ISOLANTE

RIFERIMENTI NORMATIVI

- CEI EN 50086-1 – Classificata CEI 23-39
- CEI EN 50086-2-2/A11 – Classificata CEI 23-55-;V1
- UNEL 37118-72
- IEC 695-2-1
- IMQ

Sarà realizzato in materiale termoplastico a base di PVC autoestingente e in fase realizzativa dovrà permettere la piegatura a freddo.

CARATTERISTICHE TECNICO-FUNZIONALI:

Temperatura di funzionamento: -5°C / +60°C;

Resistenza allo schiacciamento:

- Serie leggera: ≥ 350 Newton su 5cm a 20°C;
- Serie pesante: ≥ 750 Newton su 5 cm a 20°C;

Curvatura a freddo (-5°C): qualsiasi angolazione a mezzo di apposita molla piegatubo in acciaio, senza alcuna variazione del diametro interno del tubo a temperatura ambiente e nel rispetto del raggio di curvatura minimo con modalità di curvatura previsti dall'art. 8 CEI 23-8;

Resistenza elettrica di isolamento: > 100 MOhm/Km in esercizio con 500 V, per 1 minuto;

Resistenza alla fiamma: autoestingente in meno di 30 secondi

9.10.5. TUBO PROTETTIVO RIGIDO IN METALLO

RIFERIMENTI NORMATIVI

- CEI EN 50086-1 – Classificata CEI 23-39
- CEI EN 50086-2-2/A11 – Classificata CEI 23-54;V1
- IMQ

POSA

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

- fissa, adatto alla realizzazione di impianti a vista; staffato a parete o a soffitto tramite apposite graffette o tasselli di fissaggio;
- direttamente interrata;
- curvabile a freddo;
- raggio minimo di curvatura: $\geq 6D$ con D = diametro esterno del tubo;
- idoneo alla realizzazione di impianti con grado di protezione $IP \geq IP44$

9.10.6. GUAINA METALLICA "FLEX", IN METALLO, SEMPLICE GRAFFETTATURA

RIFERIMENTI NORMATIVI

- CEI EN 50086-1 – Classificata CEI 23-39
- CEI EN 50086-2-3/A11 – Classificata CEI 23-4;V1)
- IMQ

Temperatura di funzionamento: $-10^{\circ}\text{C} \leq T \leq 60^{\circ}\text{C}$

Posa:

- all'interno di strutture metalliche;
- a pavimento nell'intercapedine di pavimenti galleggianti;
- per collegamento finale ad apparecchiature fisse e mobili, idonee alla realizzazione di impianti con grado di protezione $IP \geq IP44$.

Prestazioni relative all'incendio: autoestinguenza in meno di 30 sec

9.10.7. TUBO PROTETTIVO FLESSIBILE IN MATERIALE ISOLANTE PER LINEA INTERRATA (CAVIDOTTO)

Tipologia "rigido"

RIFERIMENTI NORMATIVI

- CEI EN 50086-2-4/A1 – Classificata CEI 23-46;V1)
- IMQ

Sarà realizzato in materiale termoplastico di colore nero a base di PVC autoestinguenza, corredato di una striscia elicoidale di identificazione, di colore giallo. Il tubo ed i relativi accessori saranno caratterizzati da una bicchieratura realizzata su un'estremità, al fine di garantire un elevato grado di protezione delle giunzioni.

CARATTERISTICHE TECNICO-FUNZIONALI:

Temperatura di funzionamento: $-5^{\circ}\text{C} / +60^{\circ}\text{C}$;

Resistenza allo schiacciamento:

a) Serie media: ≥ 750 Newton su 5cm a 20°C ;

b) Serie pesante: ≥ 1250 Newton su 5cm a 20°C ;

Resistenza elettrica di isolamento: > 100 MOhm/Km in esercizio con 500 V, per 1 minuto;

Resistenza alla propagazione della fiamma: autoestinguenza in meno di 30 secondi

Tipologia "corrugato flessibile"

Sarà realizzato in materiale termoplastico autoestinguente. La costruzione sarà del tipo a doppia parete: una esterna corrugata, destinata a garantire la dovuta resistenza meccanica allo schiacciamento nonché maggiore flessibilità, una interna liscia per permettere un miglior scorrimento dei cavi. La tubazione sarà munita su un'estremità di manicotto di giunzione in materiale isolante per la rapida connessione con un altro cavidotto.

CARATTERISTICHE TECNICO-FUNZIONALI:

Temperatura di funzionamento: -5°C / +60°C;
 Resistenza allo schiacciamento: ≥ 750 Newton per 10 minuti. Lo schiacciamento residuo non dovrà essere superiore al 10% del diametro iniziale;
 Resistenza elettrica di isolamento: > 100 MOhm/Km in esercizio con 500 V, per 1 minuto;
 Raggio di curvatura: 15 volte il diametro del tubo;
 Resistenza alla propagazione della fiamma: autoestinguente in meno di 30 secondi

9.11. CASSETTE, CONTENITORI, POZZETTI

9.11.1. Generalità

Le cassette dovranno essere utilizzate per la giunzione di cavi, per la derivazione di un ramo di linea da una linea principale, oppure come "rompitratte", per permettere il passaggio dei cavi per tratti lunghi e per repentini cambi di direzione.

Le cassette dovranno avere dimensioni tali che le connessioni e i cavi non debbano occupare più del 50% del volume interno delle cassette stesse ed evitare inoltre schiacciamenti o curvature forzate dei cavi e rigonfiamenti del coperchio.

Tutte le cassette dovranno avere il coperchio fissato con viti.

Le cassette dovranno avere idonei raccordi di giunzione alle tubazioni e idonee guarnizioni, onde ottenere il grado di protezione richiesto.

9.11.2. Casette e scatole in materiale termoplastico

I contenitori dovranno essere di materiale termoplastico pesante di tipo autoestinguente ottenuti in unica fusione ed avere accessori e guarnizioni che garantiscano il grado di protezione e la classe d'isolamento prescritti e che comunque non diminuiscano il livello di tensione d'isolamento dei cavi.

Dovranno poter contenere i morsetti di giunzione e derivazione e gli eventuali separatori fra circuiti appartenenti a sistemi diversi.

Le viti di fissaggio dovranno poter essere alloggiare in opportune sedi.

9.11.3. Casette e scatole metalliche

Le cassette metalliche dovranno essere di costruzione robusta; per la prova di tenuta agli urti saranno considerate "a rischio di pericolo meccanico elevato".

Le superfici interne dovranno essere trattate con vernici anticondensa a base di resine assorbenti, senza fibre sintetiche di vellutazione.

L'interno delle cassette dovrà avere opportune predisposizioni (perni filettati, profilati speciali, contropiastre, ecc.) per il montaggio delle apparecchiature.

Le cassette dovranno essere dotate all'interno e all'esterno di morsetti di terra adeguati al collegamento di un conduttore pari al maggiore dei conduttori di fase che vi fanno capo, con un minimo di 6 mm² per la connessione di terra esterna e 2,5 mm² per quella interna.

Nel caso di cassette in lamiera di acciaio inox, i morsetti di terra (completi di viti di fissaggio in acciaio) dovranno essere saldati alla cassetta stessa. Inoltre dovranno essere provviste di alette o piedini esterni per il fissaggio ai sostegni.

Non si dovranno effettuare forature o lavorazioni dopo il trattamento di protezione superficiale. Nell'eventualità di ulteriori lavorazioni si dovrà ripristinare la protezione con verniciatura adeguata.

9.11.4. Cassette e scatole metalliche resistenti al fuoco

Le cassette di derivazione resistenti al fuoco dovranno garantire la continuità di esercizio della linea per almeno 2 ore a 750°C.

Le cassette dovranno essere di costruzione metallica con superfici interne trattate con vernici anticondensa a base di resine assorbenti, senza fibre sintetiche di vellutazione.

I pressacavi dovranno essere di tipo metallico in numero tale da consentire l'ingresso e uscita di conduttori senza effettuare forature o lavorazioni in cantiere.

9.11.5. Coperchi e guarnizioni di cassette

I coperchi dovranno essere rimovibili a mezzo di attrezzo, fissati per mezzo di viti imperdibili in nylon a passo lungo, con testa sferica per consentire l'apertura a cerniera del coperchio, ovvero in acciaio inox o in ottone, salvo deroghe concesse dalla DL, disposti in maniera idonea ad assicurare una compressione uniforme su tutti i lati del coperchio.

Le guarnizioni dovranno essere del tipo anti-invecchiante al neoprene o al silicone.

9.11.6. Morsettiere di derivazione all'interno di cassette

All'interno delle cassette poste lungo le dorsali le morsettiere dovranno essere in poliammide 6.6, di tipo fisso e componibili (tranne per le cassette di derivazione resistenti al fuoco), mentre nelle cassette poste all'interno dei vari locali dovranno essere in policarbonato, di tipo "compatto", unipolari a più vie.

Nelle cassette resistenti al fuoco, le morsettiere interne dovranno essere di tipo ceramico e complete di morsetti di terra adeguati al collegamento di un conduttore pari al maggiore dei conduttori di fase che vi fanno capo, con un minimo di 6 mm² per l'attacco di terra esterno e 2,5 mm² per quello interno; inoltre dovranno essere corredate di portafusibile di tipo ceramico completo di fusibile sul conduttore di fase derivato.

In ogni caso il serraggio dei conduttori dovrà essere di tipo indiretto.

La suddivisione tra gruppi di morsetti di tipo componibile appartenenti a fasi diverse dovrà avvenire mediante separatori.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
PROGETTO ESECUTIVO

I morsetti di terra e di neutro dovranno essere contraddistinti con apposite targhette.

Ove espressamente richiesto le derivazioni potranno essere effettuate all'esterno di cassette a mezzo di morsetti a perforazione dell'isolante.

Per ogni tipologia di morsettiera la tensione di isolamento dovrà comunque essere coerente con quelle dei cavi che ivi saranno attestati.

9.11.7. Pozzetti

I pozzetti dovranno avere dimensioni adatte a consentire un agevole infilaggio dei cavi nel rispetto dei raggi di curvatura stabiliti dal costruttore; le tabelle seguenti riportano indicativamente le dimensioni minime dei pozzetti in base alla sezione e configurazione di cavi BT in gomma isolati con guaina (cavi tipo FG7... 0,6/1kV) e di cavi MT.

9.11.8. Chiusini

I chiusini in ghisa dovranno rispondere alle norme UNI EN 124 per quanto riguarda la loro costruzione e classificazione di portata in funzione del traffico ovvero della zona di installazione. A tal riguardo vengono indicate nella seguente tabella le classi e zone d'impiego.

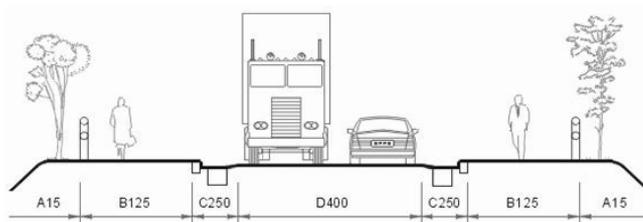


Figura 1

Classe A15	carico di rottura KN15	zone esclusivamente pedonali e ciclistiche, superfici paragonabili a spazi verdi;
Classe B125	carico di rottura KN125	marciapiedi, zone pedonali aperte occasionalmente al traffico, aree di parcheggio e parcheggi a più piani per autoveicoli;
Classe C250	carico di rottura KN250	cunette ai bordi delle strade che si estendono al massimo fino a 0,5 m sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 m sui marciapiedi, banchine stradali e parcheggi per autoveicoli pesanti;
Classe D400	carico di rottura KN400	vie di circolazione (strade provinciali e statali), aree di parcheggio per tutti i tipi di veicoli;
Classe E600	carico di rottura KN600	aree speciali per carichi particolarmente elevati quali porti e aeroporti.

I chiusini dovranno riportare una marcatura leggibile e duratura indicante:

- riferimento alla norma UNI EN 124;
- scritta sulla parte centrale del coperchio indicante il sottoservizio (es. ILLUMINAZIONE PUBBLICA) da definire in sede DL;
- classe di resistenza;
- norme e/o sigla del costruttore;

- eventuale marchio di Conformità di un ente certificatore terzo.

9.11.9. Cassetta a vista, IP55, in materiale isolante, con collettore equipotenziale

RIFERIMENTI NORMATIVI

- CEI C431 Prescrizioni generali per gli involucri di apparecchi su installazioni elettriche fisse per usi domestici e simili
- UL 94/V0 Grado di autoestinguenza
- IEC 695-2-1 Prove relative al rischio d'incendio
- CEI 64-8/7
- CEI EN 60529/A1 – Classificata CEI 70-1; V1 Grado di protezione degli involucri
- CEI EN 60439-1 Apparecchiature assiegate di protezione e manovra per bassa tensione

La cassetta sarà completamente realizzata in materiale termoplastico autoestinguenza a base di PVC, ad eccezione del coperchio realizzato in policarbonato avente grado di autoestinguenza V2.

CARATTERISTICHE TECNICO-FUNZIONALI

Temperatura di impiego: da -20°C / +60°C;

Resistenza meccanica agli urti: almeno 6 Joule;

Alta resistenza agli agenti atmosferici e chimici.

Il coperchio sarà fissato al corpo mediante viti inossidabili ed imperdibili ad un successivo smontaggio.

La cassetta sarà dotata di apposita barretta di equipotenzializzazione in rame stagnato, opportunamente preforata in relazione alle sezioni ed al numero dei cavi da connettere, fornita di supporti di fissaggio alla scatola ed elementi di finitura. La posa sarà fissa all'esterno e/o all'interno anche in ambienti a maggior rischio d'incendio (CEI 64-8/7) e negli impianti classificati.

9.12. ELEMENTI TERMINALI DI IMPIANTO

9.12.1. Generalità

Per distribuzione e utenze terminali si intendono i seguenti assiemi:

- punti luce;
- punti di comando luce;
- punti di comando per sezionamento;
- punti di alimentazione;
- punti presa.

Gli elementi costituenti la distribuzione terminale (cassette e relativi accessori, tubi e relativi accessori, morsettiere, cavi, ecc.) dovranno rispettare le caratteristiche e le specifiche prestazioni richieste negli elaborati di progetto in funzione della tipologia di posa (da incasso, in vista e relativo grado di protezione, ecc.); il grado di protezione minimo dovrà essere IP20 ove non espressamente indicato.

9.12.2. Punto luce

Per "punto luce" si intende l'assieme di tutti gli elementi utilizzati per l'alimentazione di un apparecchio illuminante, installati nel tratto di collegamento dal punto di installazione dell'apparecchio stesso fino alla cassetta di dorsale posta sulla linea di distribuzione secondaria; fanno parte del "punto luce", le cassette di derivazione e transito, le tubazioni, i morsetti e i conduttori utilizzati in modo totale ovvero in quota parte con altri punti (es. punto comando).

La tipologia del cavo di cablaggio dovrà essere quella prevista nei documenti e nei disegni di progetto.

9.12.3. Punto di comando

Per "punto di comando" si intende l'assieme di tutti gli elementi utilizzati per l'attivazione di un apparecchio o altro apparato (es. apparecchio illuminante, motore per tapparelle, apriporta, ecc.) installati nel tratto di collegamento che va dal punto di installazione del comando compreso di apparecchiatura di manovra (interruttore, deviatore, pulsante, ecc) fino alla cassetta di dorsale posta sulla linea di distribuzione secondaria; fanno parte del "punto comando", le cassette di derivazione e transito, le tubazioni, i morsetti, scatole e telai portafrutti, frutti di comando, coperture di chiusura, accessori vari e tutta la tratta di conduttori utilizzati in modo totale ovvero in quota parte con altri punti (es. punto luce).

La tipologia del cavo di cablaggio dovrà essere quella prevista nei documenti e nei disegni di progetto.

I telai portafrutti dovranno essere in policarbonato autoestinguento secondo norma UL94-V0 e idonei per il fissaggio a scatto e rimozione dei frutti per mezzo di utensile; dovranno avere forature asolate per il fissaggio tramite viti tali da permettere aggiustamenti di eventuali difetti di posa della scatola nel tipo da incasso.

Le chiusure e/o rifiniture delle scatole dovranno essere costituite da elementi di copertura che garantiscano, nelle varie tipologie di posa, i seguenti gradi di protezione:

- minimo IP21 (ove non specificato) con placche di copertura del tipo a scelta della D.L. fissate a pressione o con viti e rimovibili per mezzo di utensile;
- IP55 con portine di chiusura munite di guaina trasparente elastica in gomma siliconica o simile, resistenti all'umidità e ai getti d'acqua, che permettano l'azionamento degli apparecchi di comando garantendo il grado di protezione a portina chiusa;
- IP67 con coperchio inamovibile a membrana elastica in elastomero anti-invecchiante resistente agli agenti atmosferici (intemperie, calore, luce solare, basse temperature ecc.), ad atmosfere saline e/o acide, agli alcali, agli olii minerali e vegetali, ai grassi e olii animali, ai carburanti ed essere di tipo non propagante l'incendio, fissati alla scatola porta frutto mediante viti in acciaio inox.

Tutti gli apparecchi di comando (interruttori, deviatori, invertitori, pulsanti, ecc.) dovranno portare impresso il marchio di qualità IMQ, attestante la costruzione dei medesimi secondo la regola dell'arte.

Gli interruttori dovranno essere adatti a sopportare le sovracorrenti di chiusura e di apertura sui carichi induttivi (es. lampade a fluorescenza con alimentatori elettromagnetici). Nella scelta degli interruttori si dovrà tenere conto del declassamento dovuto al tipo di carico alimentato.

I frutti di comando in versione AD-F dovranno essere realizzati entro contenitore in esecuzione EEx-d aventi le seguenti caratteristiche:

- gruppo II C;
- classe di temperatura T5;

- grado di protezione IP 65.

Le caratteristiche dei principali apparecchi di comando dovranno essere le seguenti:

Interruttori, deviatori, pulsanti, comando a tirante

- conformità alle norme CEI EN 60669-1 (CEI 23-9) e successive varianti;
- tensione e frequenza nominale: 250 V c.a., 50 Hz;
- corrente nominale: 10 A per i pulsanti e 16 A per gli interruttori;
- tensione di prova: 2000 V a 50 Hz per 1 min.;
- potere di interruzione: 200 manovre di apertura e chiusura a $1,25 I_n$, 275 V c.a., $\cos\phi$ 0,3;
- prova di funzionamento: 50.000 manovre a I_n , 250 V c.a., $\cos\phi$ 0,6;
- resistenza di isolamento: > 15 Mohm a 500 V;

Regolatori di luminosità (dimmer)

- tensione e frequenza nominale: 230 V c.a. +/-10%, 50 Hz;
- potenza controllata: 60-500 W (per carichi resistivi);
- resistenza d'isolamento: > 15 Mohm a 500 V;
- regolazione mediante manopola rotativa ovvero pulsante a doppia funzione: tocco prolungato per una regolazione continua in aumento o diminuzione, con memorizzazione elettronica al rilascio del pulsante; con tocco rapido per l'accensione e lo spegnimento della lampada al valore di illuminamento prescelto;
- fusibile di protezione.

9.12.4. Punto di comando per il sezionamento

Consistono in punti per l'azionamento di attuatori di sicurezza (es. bobina di sgancio) ovvero per il sezionamento finalizzato all'interruzione e messa fuori servizio in sicurezza di un'utenza.

Per "punto pulsante di sgancio" si intende il tratto di collegamento dal punto di installazione del pulsante di sgancio, questo compreso, fino alla bobina di sgancio dell'interruttore nel quadro elettrico da sganciare. È costituito da cassette, tubazioni, cavi e relativo cablaggio, cassetta con pulsante.

Per "punto sezionatore di emergenza" si intende l'apparecchio installato sulla linea da interrompere, compreso di tutti i collegamenti elettrici. È costituito da sezionatore entro cassetta di contenimento.

La tipologia del cavo di cablaggio dovrà essere quella prevista nei documenti e nei disegni di progetto.

9.12.5. Punto di alimentazione

Per "punto di alimentazione" si intende l'insieme di tutti gli elementi utilizzati per l'alimentazione di una qualsiasi utenza, installati nel tratto di collegamento che va dal punto di installazione dell'utenza (quest'ultima esclusa) fino alla cassetta di dorsale posta sulla linea di distribuzione secondaria; sono comprese le cassette di derivazione e transito, le tubazioni, i morsetti, le cassette portafrutto (ove necessarie) e i conduttori utilizzati in modo totale ovvero in quota parte con altri punti di alimentazione.

La tipologia del cavo di cablaggio dovrà essere quella prevista nei documenti e nei disegni di progetto.

9.12.6. Punto presa

Per "punto presa" si intende in modo generico le prese di tipo domestico, le prese industriali, le prese multipolari (connettori) di tipo "a vaschetta", inserite nell'appendice terminale del "punto di alimentazione".

Il punto presa di tipo industriale è costituito da scatole di contenimento, prese e protezioni associate, coperture di chiusura, quota parte di eventuali placche di assemblaggio.

Il punto presa di tipo domestico è costituito da telai portafrutti, frutti di presa ed eventuali protezioni associate, coperture di chiusura.

Le scatole portafrutti, da incasso o in vista, dovranno essere complete di raccordi e accessori vari tali da garantire il grado di protezione indicato negli elaborati di progetto.

La tipologia del cavo di cablaggio dovrà essere quella prevista nei documenti e nei disegni di progetto.

I telai portafrutti di tipo domestico dovranno essere in policarbonato autoestinguente secondo norma UL94-V0 e idonei per il fissaggio a scatto e rimozione dei frutti per mezzo di utensile; dovranno avere forature asolate per il fissaggio tramite viti tali da permettere aggiustamenti di eventuali difetti di posa della scatola nel tipo da incasso.

Le chiusure e/o rifiniture delle scatole di contenimento delle prese, dovranno essere costituite da elementi di copertura (qualora non siano equipaggiati da prese affiancate) che garantiscano, nelle varie tipologie di posa, i seguenti gradi di protezione:

- minimo IP21 (ove non specificato) con placche di copertura del tipo a scelta della D.L. fissate a pressione o con viti e rimovibili per mezzo di utensile;
- IP55 con portine di chiusura munite di guaina trasparente elastica in gomma siliconica o similare, resistenti all'umidità e ai getti d'acqua, che permettano l'azionamento degli apparecchi di comando garantendo il grado di protezione a portina chiusa.

Tutti le prese e relative protezioni associate dovranno portare impresso il marchio di qualità IMQ, attestante la costruzione dei medesimi secondo la regola dell'arte.

I frutti di presa in versione AD-F dovranno essere entro contenitore in esecuzione EEx-d aventi le seguenti caratteristiche:

- gruppo II C;
- classe di temperatura T5;
- grado di protezione IP 65.

9.12.7. Scatole e cassette di derivazione

Le scatole e cassette di derivazione dovranno essere equipaggiate con tutti gli accessori (raccordi per tubo, pressacavi, ecc.) necessari a garantire all'impianto la protezione richiesta.

Le dimensioni minime dovranno essere le seguenti:

Cassette di derivazione sulle condutture di dorsale	150x110 mm o equivalente
Cassette di derivazione installate su passerelle e canali sulle condutture di dorsale e all'interno di locali	150x110 mm o equivalente
Cassette di derivazione di transito o di attestazione all'interno dei locali	100x100 mm o equivalente

Per gli impianti relativi a servizi di sicurezza, all'interno delle cassette poste lungo le dorsali, eventuali morsettiere di derivazione dovranno essere in materiale ceramico qualora venga richiesta una continuità di esercizio in presenza d'incendio, fissate sul fondo della cassetta di derivazione. L'eventuale suddivisione tra gruppi di morsetti di tipo componibile appartenenti a fasi diverse dovrà avvenire mediante separatori.

9.12.8. Cavi

Nei limiti del possibile le guaine dei conduttori dovranno avere le seguenti colorazioni conformi alle tabelle CEI-UNEL 00722:

- | | | |
|--------------------------|----------------------------------------------|-------------------------|
| <input type="checkbox"/> | conduttore di protezione | giallo/verde; |
| <input type="checkbox"/> | conduttore neutro | blu chiaro; |
| <input type="checkbox"/> | conduttore di fase linee punti luce | grigio; |
| <input type="checkbox"/> | conduttore di fase linee prese | nero; |
| <input type="checkbox"/> | conduttore di fase linee prese in continuità | marrone; |
| <input type="checkbox"/> | conduttori per circuiti a 12-24-48 V | rosso, o verde o altri. |

Il dimensionamento dei conduttori attivi dovrà essere effettuato in modo da soddisfare soprattutto le esigenze di portata, di resistenza ai corti circuiti e i limiti massimi per le cadute di tensione (in conformità alle norme CEI 64-8).

In ogni caso le sezioni minime dei conduttori per le alimentazioni alle singole utenze non dovranno essere inferiori a quelle indicate nelle seguente tabella:

Tipologia delle derivazioni	Cavi in PVC	Cavi in gomma
Singolo punto luce:	1,5 mm ²	1,5 mm ²
Più di un punto luce:	2,5 mm ²	2,5 mm ²
Singoli punti presa da 16A:	2,5 mm ²	2,5 mm ²
Più punti presa da 16A:	6 mm ²	4 mm ²
Singoli punti presa fino a 32A:	6 mm ²	4 mm ²
Più punti presa fino a 32A:	10 mm ²	6 mm ²

Per quanto riguarda i cavi per telecomunicazioni le guaine dei conduttori dovranno avere le colorazioni conformi alle tabelle CEI-UNEL 00712 e 00724.

Per gli impianti relativi ai servizi di sicurezza, si utilizzeranno conduttori a norme CEI 20-45 con tensione nominale 600/1000V.

9.12.9. Tubazioni protettive

Le caratteristiche delle tubazioni protettive dovranno essere quelle indicate nello specifico paragrafo del presente elaborato.

9.13. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

9.13.1. Generalità

Gli apparecchi illuminanti, le lampade, gli alimentatori e relativi ausiliari costituenti l'equipaggiamento interno dovranno rispondere in generale alle norme CEI del comitato 34.

In generale tutti apparecchi costituiti da materiale termoplastico dovranno rispondere al grado di estinguenza indicato dalla norma CEI EN 60695-2-11 (CEI 89-13 - Prove relative ai rischi di incendio. Parte 2-11: Metodi di prova al filo incandescente. Metodi di prova dell'infiammabilità per prodotti finiti) per quanto riguarda la prova al filo incandescente a 550° C. In caso di ambienti a maggior rischio in caso d'incendio, gli apparecchi installati in vista (a parete o a soffitto) dovranno rispondere alla norma indicata assumendo per tale prova il valore di 650° C.

9.13.2. Componenti elettrici

Gli apparecchi illuminanti con lampade fluorescenti e a scarica dovranno essere dotati, ove necessario, dei seguenti accessori:

- alimentatore per limitare e stabilizzare la corrente di carico di tipo a bassissime perdite o elettronico, come richiesto negli elaborati di progetto;
- eventuale condensatore per rifasare il carico sino a un fattore di potenza di 0,95 con resistenza di scarica incorporata e dotato di filtro antidisturbo;
- eventuale starter elettronico con porta-starter, per preriscaldamento dei catodi. In particolare esso dovrà avere un perfetto isolamento ed essere dotato di dispositivo di sicurezza per il disinserimento della lampada difettosa o esaurita.

Il circuito elettrico degli apparecchi con lampade a scarica e fluorescenti dovrà essere applicato su di un unico elemento asportabile, solidale con il diffusore o, preferibilmente, sistemato sul fondo dell'apparecchio.

L'alimentazione per gli apparecchi con lampade a scarica o fluorescenti dovrà essere protetta con fusibile di tipo rapido, installato in posizione facilmente accessibile.

Se il circuito elettrico è solidale con il riflettore, questo, quando viene disaccoppiato dalla parte fissa, dovrà rimanere ancorato a mezzo di catenelle o cerniere e comunque sostegni anti-caduta.

Le lampade a scarica e fluorescenti dovranno avere temperatura di colore e IRC (indice di resa cromatica) conformi ai documenti di progetto e classe di efficienza (secondo la direttiva 98/11/CE) non inferiore a B per le lampade fluorescenti e non inferiore a C per le lampade a scarica.

Il fissaggio delle apparecchiature interne agli apparecchi di illuminazione dovrà essere effettuato esclusivamente a mezzo viti, con guarnizioni o rosette anti-vibranti; sarà escluso l'uso di rivettature o fissaggi a pressione o a scatto.

Qualora l'apparecchio sia in classe di isolamento I, le parti metalliche dovranno essere collegate a terra tramite appositi morsetti o bulloni di messa a terra.

Il cablaggio interno dovrà essere effettuato con conduttori termoresistenti fino ad una temperatura di 105°C.

Le connessioni dei cavi di alimentazione dovranno essere realizzate con capicorda a compressione del tipo preisolati.

Nel caso di sistema di alimentazione disaccoppiato dalla parte ottica, la lunghezza e la tipologia del cavo di collegamento tra gli stessi, dovrà essere conforme alle indicazioni fornite dal costruttore.

Gli apparecchi illuminanti predisposti per installazione a fila continua dovranno essere completi di cablaggio lungo tutta la lunghezza della linea fino alla relativa morsettiere di attestazione.

Il cablaggio passante tra le lampade dovrà essere eseguito con apposite guaine di protezione dei conduttori.

9.13.3. Caratteristiche degli alimentatori elettromagnetici a basse perdite

Gli alimentatori elettromagnetici dovranno essere idonei al funzionamento con tensione di alimentazione $V_n \pm 10\%$ e con frequenza 50 Hz.

Oltre alle norme CEI del comitato 34 gli alimentatori dovranno rispondere alle seguenti norme:

- CEI EN 61558-1 (CEI 96-3) e successive varianti - Sicurezza dei trasformatori, delle unità di alimentazione, dei reattori e prodotti simili. Parte 1: Prescrizioni generali e prove;
- CEI EN 61558-2-6 (CEI 96-7) - Sicurezza dei trasformatori, dei reattori, delle unità di alimentazione e prodotti simili per tensioni fino a 1100 V. Parte 2-6: Prescrizioni particolari e prove per trasformatori di isolamento di sicurezza e unità di alimentazione che incorporano trasformatori di isolamento di sicurezza.

Dovranno avere un indice di efficienza energetica (EEI) pari a B1 secondo quanto indicato dal Regolamento (CE) N.245/2009.

9.13.4. Caratteristiche generali degli alimentatori elettronici

I reattori elettronici dovranno essere idonei al funzionamento con tensione di alimentazione $V_n \pm 10\%$ e con frequenza 50 Hz (o in corrente continua ove richiesto).

A seconda dei tipi dovranno avere i seguenti indici di efficienza energetica (EEI):

- A2 per alimentatori elettronici non dimmerabili;
- A1 per alimentatori elettronici dimmerabili di tipo analogico;
- A1 per alimentatori elettronici dimmerabili di tipo digitale.

Il sistema di alimentazione dovrà garantire:

- la disinserzione automatica delle lampade esaurite;
- l'accensione delle lampade entro 2 s;
- il sistema di preriscaldamento degli elettrodi;
- la riaccensione della lampada dopo la sostituzione della stessa;
- potenza costante e indipendente dalla tensione di rete;
- protezione contro le sovratensioni impulsive secondo le norme CEI EN 60065 (CEI 92-1) e successive varianti - Apparecchi audio, video ed apparecchi elettronici simili - Requisiti di sicurezza;
- protezione contro i radiodisturbi secondo la norma CEI EN 55015 (CEI 110-2) e successive varianti - Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi.
- contenuto armonico secondo la serie delle norme EN 61000;
- temperatura limite di funzionamento: $-20\text{ °C} / +50\text{ °C}$.

9.13.5. Caratteristiche specifiche per gli alimentatori dimmerabili

Il sistema di alimentazione dovrà garantire:

- campo di regolazione del flusso luminoso dal 3 al 100%;
- flusso luminoso al 100% in caso di momentanea assenza del segnale di controllo;
- accensione a qualsiasi livello del flusso luminoso impostato.

Caratteristiche specifiche per gli alimentatori dimmerabili con segnale di controllo digitale (DALI)

Il sistema di alimentazione dovrà garantire:

- autoindirizzamento del sistema di controllo in caso di sostituzione dell'alimentatore;
- funzionamento del bus di controllo in ingresso indipendente dalla polarità dei conduttori;
- compensazione automatica della corrente di lampada lungo tutto il ciclo di vita della stessa;
- memorizzazione di almeno i seguenti parametri di lampada:
 - ore totali di funzionamento
 - potenza di assorbimento;
 - segnalazione al sistema dello stato di lampada guasta.

9.14. BARRIERE TAGLIAFUOCO

L'edificio sarà costituito, dal punto di vista della sicurezza antincendio, da varie compartimentazioni. I varchi tecnici per il passaggio delle reti impiantistiche, praticati sulle strutture che definiscono i compartimenti (pareti e solai di vario tipo) dovranno essere protetti contro la propagazione del fuoco mediante sistemi di sigillatura in classe EI analoga a quanto indicato per la classe REI di compartimentazione.

La costruzione delle barriere resistenti al fuoco dovrà essere conforme alle prescrizioni delle normative specifiche e standard di prodotto vigenti, in relazione alla precisa tipologia di barriera realizzata.

In particolare dovrà essere rispettato il D.M. 16/02/2007.

Sugli elaborati di progetto sono indicate tutte le compartimentazioni previste.

A tale scopo dovranno essere realizzate barriere che utilizzano, a seconda dei casi e in funzione della grandezza del foro da chiudere, i seguenti materiali:

- pannelli;
- mattoni;
- cuscini,
- mastici, schiume e sigillanti intumescenti;
- malte;
- rivestimenti e vernici;
- collari.

Tutti i materiali dovranno, in ogni caso, avere caratteristiche atossiche, essere inodori, non igroscopici e privi di amianto e/o di qualsiasi altro componente inquinante e non ammesso dalla vigente legislazione.

La scelta della modalità di esecuzione della chiusura antifluoco andrà fatta in funzione della specifica situazione luogo per luogo, in accordo con la DL e con le prescrizioni dettate dal fornitore dei prodotti da installare.

L'Appaltatore degli impianti elettrici avrà l'onere di verificare sui disegni di progetto (architettonico/strutturale o impiantistico) i vari compartimenti, verificarne l'esattezza in fase costruttiva e quindi prevedere le barriere resistenti al fuoco adatte alle varie situazioni nei punti di attraversamento dei compartimenti delle reti impiantistiche.

Saranno a carico dell'Appaltatore l'elaborazione di tutti i disegni quotati delle forometrie che l'impresa civile dovrà realizzare. I fori saranno consegnati perfettamente riquadrati (onere questo a carico dell'impresa civile).

Il criterio da seguire in generale per il dimensionamento dei fori è il seguente:

- i fori dovranno essere rettangolari o rotondi;
- le dimensioni e tipologia dei fori dovranno essere concordate con l'impresa civile, tenendo presente le caratteristiche costruttive delle pareti o solai che devono essere forati;
- le misure dei fori dovranno essere quelle minime per contenere le reti interessate e dovranno essere dimensionate nel seguente modo:
- randa di tubazioni: all'interno a ridosso del foro dovrà rimanere minimo una fascia rettangolare libera di 5 cm di spessore, riferito all'ingombro maggiore in altezza e larghezza;
- tubazioni singole in materiale incombustibile: attorno alla tubazione dovrà essere lasciata una corona circolare avente uno spessore minimo di 3 cm;
- passerelle o canali singoli o sovrapposti: attorno ad ogni passerella o canale dovrà essere lasciata una fascia avente un'altezza di 10 cm sul lato superiore e di 5 cm sugli altri tre lati;
- passerelle o canali accostati: attorno ad ogni passerella o canale dovrà essere lasciata una fascia minima avente un'altezza di 10 cm sul lato superiore, di 5 cm su due lati esterni, di 15 cm sui due lati interni;
- condotti sbarre: la dimensione del foro dovrà essere in accordo a quanto prescritto dal costruttore del condotto sbarre che fornisce un elemento prefabbricato di chiusura certificato.

9.15. IMPIANTI DI RIVELAZIONE INCENDIO

9.15.1. Generalità

La progettazione, la costruzione e le verifiche delle apparecchiature dovranno essere conformi alle prescrizioni delle ultime edizioni delle Norme CEI e delle normative specifiche e standard di prodotto vigenti (norme IEC, norme CENELEC, ecc.).

In particolare dovranno essere rispettate le seguenti norme:

- UNI 9795:2013: Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio;
- UNI 11224:2011: Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi;
- UNI 11280:2008: Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di estinzione incendi ad estinguenti gassosi;
- CEI 100-55 - Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza;
- UNI ISO 7240 Sistemi fissi di rivelazione e di segnale allarme d'incendio – Parte 19: Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza;

- CEI 20-105 per cavi elettrici resistenti al fuoco, non propaganti la fiamma, senza alogeni, con tensione nominale 100/100 V per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio;
- Norma EN 54
- EN 50200 per cavi elettrici resistenti al fuoco.

9.15.2. Componenti per il cablaggio e la distribuzione

I vari componenti utilizzati per la realizzazione dei punti equivalenti (cassette, tubazioni, canali, cavi, ecc.) dovranno avere le caratteristiche delle rispettive voci descritte nei rispettivi capitoli, sia per quanto riguarda le modalità di posa, sia per quanto riguarda la marcatura, il dimensionamento, ecc.

Ogni cassetta di derivazione dovrà essere dedicata ad un solo impianto (non saranno ammesse cassette promiscue per più circuiti in partenza da centrali appartenenti a impianti diversi);

La derivazione dalla dorsale di alimentazione dovrà essere eseguita entro cassetta fissata saldamente alla canalizzazione o alla struttura dell'edificio.

Le cassette dovranno essere in materiale isolante autoestinguento con grado di protezione IP adeguato alla loro ubicazione, con imbocchi ad invito per le tubazioni ovvero con passacavi o pressacavi qualora siano poste in prossimità del rivelatore.

I tubi vuoti dovranno essere corredati di filo pilota in acciaio zincato di adeguata robustezza.

9.15.3. Apparati di protezione

Tutti gli apparati di gestione e alimentazione (centrali e alimentatori) del sistema dovranno essere protetti contro le sovracorrenti e le interferenze elettromagnetiche mediante adeguate protezioni (es. scaricatori o limitatori di sovratensione). Le linee di alimentazione delle centrali dovranno essere protette da interruttore automatico riservato allo scopo.

9.15.4. Componenti terminali

I componenti terminali dovranno essere installati in conformità alla norma EN54, seguendo le indicazioni del costruttore e in modo che la verifica periodica e l'eventuale manutenzione risulti agevole.

L'installazione dei rivelatori puntiformi dovrà essere realizzata in modo che la copertura di ciascun rivelatore sia tale da evitare zone cieche.

I componenti provvisti di segnalazione ottica (rivelatori, pulsanti manuali di allarme, ecc.) dovranno essere posizionati in modo tale che la segnalazione sia rivolta verso l'ingresso del locale così da poter essere velocemente individuata.

9.15.5. Criteri per la realizzazione di una rete di tubazioni completa di fori per il campionamento d'aria.

La rete di rilevamento fumi a campionamento d'aria dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- tubazioni in PVC con diametro interno della tubazione di almeno 21 mm (diam. esterno 25 mm);

- raccordi e curve rigide per la realizzazione di cambi di direzione e diramazioni; non saranno ammesse curve effettuate modificando tratti rettilinei di tubo mediante riscaldamento dello stesso ovvero con guaine flessibili;
- fori di campionamento in quantità e diametro definito dal calcolo del costruttore del sistema e in conformità a quanto indicato nella documentazione di progetto;
- terminazione di ogni diramazione con apposito tappo terminale completo di eventuale foro di campionamento opportunamente dimensionato;
- tratto rettilineo di tubazione non inferiore a 500 mm prima dell'innesto al dispositivo rivelatore;
- tratti di lunghezza analoghi nel caso di tubazioni multiple;
- quantità uguali di fori di campionamento per ciascuna tubazione multipla afferente all'unico dispositivo rivelatore;
- analoga distanza tra i diversi fori di campionamento posti sulla stessa tubazione;
- tubazioni capillari derivate dalla tubazione principale mediante appositi raccordi a T, di diametro interno non superiore a 5 mm e lunghezza non superiore a 4m e terminali predisposti allo scopo;
- identificazione di tutti i fori di campionamento e delle tubazioni mediante apposite etichette.

Le tubazioni dovranno essere fissate alle superfici impiegando cavallotti di tipo plastico con bloccaggio del tubo a scatto. La distanza media tra il soffitto e il punto di campionamento dovrà essere di almeno 25 mm per altezze fino a 3 m, di 100 mm per altezze fino a 4 m con il raddoppio di tale distanza per ogni metro in più di altezza al fine di garantire l'efficacia del sistema anche in presenza di fenomeni di stratificazione del fumo.

Le tubazioni dovranno essere collegate tra loro mediante giunti predisposti allo scopo; eventuali tagli da effettuare sulle tubazioni dovranno essere realizzati perpendicolari alla tubazione e con cesoie tranciatubi affilate; l'estremità troncata dovrà essere appositamente smussata e pulita da sbavature ed essere perfettamente aderente all'altra estremità di tubo da unire.

Qualora si preveda che la temperatura possa creare delle dilatazioni delle tubazioni si dovrà provvedere a installare dei giunti di espansione per evitare distacchi delle tubazioni dalle giunzioni o dai sostegni.

I punti di campionamento dovranno essere realizzati mediante accessori predisposti allo scopo (manicotti con fori predisposti completi di kit di calibrazione) ovvero foratura realizzata perpendicolarmente alla tubazione mediante trapano a velocità ridotta in modo da non introdurre nella tubazione, impurità, trucioli o creare sbavature; dovranno avere una distanza non superiore a 5 m dalle pareti, un'interdistanza tra fori non superiore a 10 m e una distanza non superiore di 7 m da qualsiasi punto del locale.

Qualora la rete di campionamento sia installata in locale diverso da quello dove trova collocazione l'apparato di rilevamento si dovranno prendere le opportune precauzioni per evitare che i due locali lavorino a differenza di pressione; dovrà pertanto essere prevista una "linea di ritorno" mediante tubazione in partenza dall'apparato rivelatore che reintroduca l'aria prelevata dalla rete di tubazioni di campionamento nel locale o zona monitorata.

Al termine della realizzazione dei fori di campionamento e di tutti i test iniziali, le tubazioni dovranno essere incollate tra loro applicando dell'apposito collante, mastice o adesivo, tranne per le estremità di tubazione collegate al rivelatore per poter effettuare future manutenzioni. Il collante dovrà essere applicato sulla parte esterna delle estremità da unire e non all'interno del giunto per evitare la formazione di spessori e sbavature che potrebbero influire sul flusso d'aria di transito; per lo stesso scopo le due tubazioni dovranno essere inserite nel raccordo fino a fine corsa ovvero fino all'arresto del raccordo o dell'adattatore evitando il formarsi di piccole intercapedini interne che potrebbero creare fastidiose turbolenze all'interno delle tubazioni.

Qualora si preveda che la temperatura possa creare delle dilatazioni delle tubazioni si dovrà provvedere a installare dei giunti di espansione per evitare distacchi delle tubazioni dalle giunzioni o dai sostegni.

Dovranno essere prese tutte le precauzioni previste dal costruttore (filtri in linea, sifoni con spurgo, ecc) qualora siano presenti nella zona monitorata, condizioni di eccessiva polvere o formazione di condensa all'interno delle tubazioni.

9.15.6. Localizzazione dei rivelatori installati in spazi nascosti

Tutti i rivelatori posti entro controsoffitti, in cunicoli, in locali di uso non frequente o temporaneamente accessibili, dovranno essere equipaggiati con segnalazione ottica, installata nel seguente modo:

- sulla superficie visibile del controsoffitto e sulla verticale del relativo rivelatore posto all'interno del controsoffitto;
- fuori porta del locale interessato.

Nel caso di doppia segnalazione (ad esempio nel controsoffitto del locale sorvegliato e contemporaneamente all'esterno del locale stesso) si dovranno prendere tutti quei provvedimenti consentiti dal costruttore per limitare il numero dei ripetitori ottici fuori porta.

9.15.7. Centrale di rivelazione incendio

La centrale di rivelazione incendio dovrà essere installata all'interno del locale controllo così come indicato negli elaborati di progetto. Il posizionamento della centrale all'interno del locale dovrà consentire facile accessibilità, agevole programmazione e manutenzione e protezione dai danneggiamenti meccanici.

Il locale dovrà essere protetto dal sistema di rivelazione e dotato di illuminazione di emergenza ad intervento immediato ed automatico.

9.15.8. Codifica dei dispositivi in campo

Ogni dispositivo in campo installato sul loop, contenente un elemento elettronico per il riconoscimento individuale da parte della centrale (rivelatore puntiforme, pulsante manuale, modulo ingressi/uscite/comandi) dovrà essere contrassegnato in modo visibile con le sigle indicate negli elaborati grafici di progetto.

I contrassegni dovranno essere di materiale inalterabile nel tempo e applicati con sistemi che ne garantiscano un fissaggio permanente (per es. targhette adesive in tela plastificata tipo ET della ditta Modernotecnica ovvero targhette plastiche serigrafate ovvero adesivi tipo Dymo con sfondo trasparente o dello stesso colore della superficie sulla quale sono applicati).

A titolo di esempio la marcatura dovrà almeno identificare:

la zona (mediante codice alfanumerico);

il numero sequenziale del dispositivo.

Nel caso di rivelatori posti in zone nascoste, ma equipaggiati di ripetitore ottico in vista, la marcatura dovrà essere apposta su quest'ultimo.

Le identificazioni dovranno essere riportate sugli elaborati "as built" in corrispondenza all'elemento grafico disegnato.

Sul display della centrale per ogni evento di allarme o segnalazione di anomalia del dispositivo, dovrà apparire il codice identificativo seguito da una descrizione in chiaro della zona e del locale controllato. Tali descrizioni dovranno essere concordate con la Committenza ovvero con la DL.

9.15.9. Loop di connessione

I conduttori in uscita dalla centrale dovranno essere contraddistinti da appositi anellini segnafile in plastica con idoneo porta cartellino. La siglatura dovrà essere coerente con la codifica del loop programmata nella centrale.

I cavi utilizzati per la realizzazione dei loop di connessione dovranno essere del tipo resistenti al fuoco secondo norme EN 50200 PH30.

Le giunzioni dovranno essere effettuate mediante "entra - esci" sulla morsettiera all'interno di ogni dispositivo in campo installato sul loop; eventuali giunzioni/derivazioni (qualora fossero necessarie) dovranno essere effettuate mediante stagnatura dei capi e utilizzando dispositivi di giunzione/derivazione resistenti al fuoco (es. morsetti in steatite). Si escludono pertanto giunzioni con morsetti a cappuccio o simili in materiale termoplastico.

9.16. IMPIANTI DI TERRA

9.16.1. Generalità

L'impianto di terra dovrà essere realizzato in conformità alle norme:

- CEI EN 50522 (CEI 99-3);
- CEI 64-8.

L'impianto dovrà essere costituito in generale dall'insieme dei seguenti elementi:

- dispersore (intenzionale e di fatto);
- conduttori di terra;
- collettori di terra;
- conduttori di protezione;
- collegamenti equipotenziali;
- maglia equipotenziale in cabina MT/BT.

L'impianto di terra dovrà essere unico e ad esso dovranno essere collegate tutte le masse a terra di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori e tutte le masse a terra di protezione delle varie parti di impianto.

Si intendono dispersore di fatto anche i ferri di armatura nel calcestruzzo di fondazione, a contatto diretto con il terreno; in questo caso, al fine di poter documentare in maniera adeguata l'impianto realizzato, si dovrà eseguire il rilievo fotografico delle diverse tipologie di giunzione. I diversi punti fotografati dovranno essere indicati nell'elaborato grafico illustrativo dell'impianto di terra.

Non dovranno essere utilizzate, come dispersore, le tubazioni dell'impianto idrico, anche pubblico, nonché le armature dei cavi.

L'impianto di terra dovrà essere costituito come indicato dai documenti e disegni di progetto.

9.16.2. Dispersore di terra

Il dispersore di terra dovrà essere realizzato, in genere, da una struttura orizzontale integrata da elementi verticali. Il dispersore orizzontale sarà in genere costituito da un anello, da un quadrato o da una maglia; i dispersori verticali da picchetti. Tale struttura è detta anche dispersore intenzionale.

Il dispersore intenzionale dovrà essere collegato ai ferri dei cementi armati dell'edificio (dispersore di fatto).

I dispersori dovranno avere, per i diversi materiali utilizzati, dimensioni minime atte a garantire la loro resistenza meccanica e alla corrosione e sopportare senza danneggiamenti le temperature assunte in conseguenza del transito delle correnti di guasto.

Le dimensioni minime dei dispersori dovranno essere desunte dalle norme CEI 11-1 e CEI 64-8.

Le giunzioni da realizzare nei dispersori dovranno avere le seguenti proprietà:

- bassa resistenza di contatto;
- elevata resistenza meccanica;
- elevata resistenza alla corrosione.

Gli accorgimenti da adottare per evitare le corrosioni di natura chimica ed elettrochimica dovranno essere i seguenti:

- utilizzare come dispersori materiali metallici omogenei;
- utilizzare morsetti in materiali speciali per connettere metalli diversi, che riducano le coppie elettrochimiche e proteggere la giunzione con nastratura autovulcanizzante o similare;
- evitare l'interramento di corde e picchetti di rame nelle immediate vicinanze di strutture interrate di ferro o acciaio.

Il dispersore di terra dovrà costituire un insieme unico con l'eventuale impianto di protezione contro scariche atmosferiche.

Tutte le giunzioni, le derivazioni e gli incroci saranno effettuati mediante saldatura alluminotermica, o morsetti a compressione o bullonatura (quest'ultima solo se ispezionabile) rispondenti alle norme CEI EN 50164-1 (CEI 81-5).

Le giunzioni dovranno essere ridotte al minor numero possibile e garantire le seguenti superfici di contatto a seconda del tipo:

- saldatura alluminotermica: stessa sezione del conduttore;
- morsetti a compressione o bulloni: 60% in più della sezione del conduttore.

Eventuali morsetti per effettuare gli incroci tra i conduttori dovranno essere a norma CEI EN 50164-1 (CEI 81-5) del tipo sagomato in relazione alla dimensione dei conduttori al fine di aumentare la superficie di contatto.

Nelle eventuali giunzioni bimetalliche dovranno interpersi materiali di separazione galvanica quali fasciature di piombo, ottone, capicorda stagnati, ecc.

Tutte le parti in acciaio che compongono l'impianto saranno zincate a caldo per immersione.

Qualora per qualsiasi ragione venisse rovinata la superficie protetta con zincatura, si dovrà ripristinarla con apposite paste di zinco a freddo.

Elementi metallici entranti nell'edificio dovranno essere connessi come indicato al paragrafo relativo all'impianto di terra.

9.16.3. Conduttori di terra

I conduttori di terra, che collegano il dispersore ai collettori principali di terra, dovranno avere sezione adeguata per sopportare le sollecitazioni meccaniche e termiche alle quali vengono sottoposti in caso di guasti, calcolate secondo quanto stabilito dalle norme CEI. Le dimensioni minime sono desunte dalla norma CEI 64-8.

Salvo diverse indicazioni, i conduttori di terra dovranno essere formati da un'unica corda di rame di sezione conforme a quanto indicato negli elaborati grafici.

9.16.4. Collettori di terra

I collettori di terra principali dovranno essere costituiti da una sbarra in rame oppure posta in posizione accessibile; dovranno essere meccanicamente robusti e protetti.

Ai collettori dovranno essere collegati:

- il conduttore di terra (almeno n.2 punti di connessione alla rete di dispersione se trattasi di nodo di cabina MT/BT) posato entro tubazione in PVC annegata nel pavimento;
- i conduttori di protezione;
- i conduttori equipotenziali principali;
- i centro stella dei trasformatori e degli eventuali gruppi elettrogeni;
- (eventuali) conduttori di terra "di riferimento" per i centri di elaborazione dati.

9.16.5. Conduttori di protezione

I conduttori di protezione collegheranno a terra le masse dell'impianto elettrico.

Le dimensioni minime dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni:

- sezione uguale a quella dei conduttori di fase per sezioni fino a 16 mm² qualora facciano parte della stessa condotta di alimentazione;
- sezione uguale a quella del conduttore di fase avente sezione maggiore qualora siano comuni a più circuiti di alimentazione.

I conduttori di protezione in dorsale ed in montante non dovranno mai essere interrotti. Eventuali derivazioni dovranno essere realizzate con morsetti a pettine per conduttori nudi o con morsettiere passanti unipolari a più vie se si utilizzano conduttori isolati, in modo da poter disconnettere la derivazione senza interrompere la dorsale.

La sezione dei conduttori di protezione principali dovrà rimanere invariata per tutta la lunghezza.

9.16.6. Collegamenti equipotenziali.

Ai fini della equalizzazione del potenziale, tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico di fluidi, nonché tutte le masse e le masse estranee accessibili esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore dovranno essere collegate all'impianto di terra mediante collegamenti equipotenziali.

Tali collegamenti dovranno essere realizzati con conduttori isolati giallo/verde aventi sezione minima pari a 6 mm².

Ove richiesta l'ispezionabilità e il sezionamento dei punti di collegamento equipotenziale distribuiti su tutto l'impianto, questi dovranno essere realizzati in modo opportuno utilizzando a seconda dei casi, capicorda ad occhio sui serramenti metallici, cassette

da incasso con opportuni morsetti a cavallotto (tipo CDIE EQUIBOX serie EB o equivalente) per le tubazioni di adduzione e scarico dei fluidi incassate, morsetti a barra asolata (tipo CDIE EQUIBOX serie EBM) per i collettori complanari e ogni altro materiale che renda accessibile il collegamento stesso.

Negli impianti ad incasso o sotto pavimento i collegamenti dovranno essere sempre posati entro cassette o cavidotti; non sarà ammessa la posa dei conduttori sotto intonaco o sotto pavimento senza adeguata protezione meccanica.

In particolare, dovranno essere eseguiti i seguenti collegamenti equipotenziali, mediante connessione all'impianto di terra:

- tubazioni in ingresso ed uscita dalle centrali;
- canalizzazioni in lamiera in ingresso ed uscita dai locali tecnici ed in corrispondenza delle uscite dai cavedi verticali ai piani;
- tubazioni nei cunicoli;
- tubazioni per ventilconvettori a pavimento dei piani;
- tubazioni di adduzione e scarico all'ingresso dei servizi igienici;
- parti metalliche dell'edificio come finestre, infissi, ecc. se costituenti masse estranee.

9.16.7. Maglia equipotenziale in cabina MT/BT

Nel pavimento della cabina MT/BT dovrà essere realizzata una maglia equipotenziale incassata nel sottofondo realizzata con la rete metallica elettrosaldata in tondino di ferro diam. 8 mm, maglia 20 cm di lato prevista dall'appaltatore delle opere civili ovvero in corda o tondo di rame nudo stagnato con lato di 1 m e sezione minima 35 mm².

La maglia equipotenziale dovrà essere posata nel massetto ad una profondità di 10-15 cm e collegata al dispersore di terra ai quattro angoli o lati della maglia, in modo da rendere equipotenziale il piano di calpestio.

9.16.8. Piastre di misura equipotenziale

Ove previste, dovranno essere alloggiare entro cassette incassate o comunque protette da coperchio rimovibile mediante uso di attrezzo.

9.16.9. Giunzioni e connessioni

Tutta la viteria e bulloneria impiegata per realizzare i collegamenti di terra e tutti i materiali accessori dovranno essere in rame o in acciaio inossidabile o zincato a caldo (in accordo con il materiale del dispersore).

Le superfici di contatto, se in rame, dovranno essere stagnate o rinvivate e comunque sgrassate prima della giunzione.

Per i collegamenti inglobati in strutture in calcestruzzo sarà consentito solo l'uso di connettori a compressione in rame a C ovvero saldature alluminotermiche.

I capicorda per le terminazioni di conduttori cordati e i connettori per le giunzioni e le derivazioni dovranno essere del tipo a compressione in rame stagnato.

Tutti i collegamenti al collettore di terra di cabina dovranno essere effettuati singolarmente per ogni connessione; saranno pertanto vietate giunzioni di due o più collegamenti sullo stesso capicorda o sullo stesso bullone di serraggio.

I collegamenti a tubazioni metalliche dovranno essere effettuati mediante collari predisposti allo scopo ed equipaggiati con morsetti a vite per il collegamento del conduttore equipotenziale; sono escluse pertanto fascette stringi tubo metalliche regolabili.

9.16.10. Marcatura

Tutti i punti accessibili connessi agli impianti di terra (scatole di ispezione, nodi di terra, piastre di misura equipotenziale, ecc.) dovranno riportare il segno grafico di messa a terra.

I conduttori di protezione attestati alla sbarra dovranno essere muniti di contrassegno tale da consentire di risalire agevolmente alla loro provenienza.

Le marcature dovranno essere conformi alle norme CEI 16-7 art. 3 e di tipo ad anelli o tubetti porta-etichette, ovvero tubetti presigliali termorestringenti.

Non saranno ammesse identificazioni dei cavi mediante scritte effettuate a mano su etichette o sulle guaine dei cavi stessi.

All'interno delle cassette di contenimento dei nodi equipotenziali dovrà trovare posto lo schema dettagliato di tutte le connessioni con riportata la tabella relativa alle sigle dei cavi e la loro destinazione.

I pozzetti della rete di dispersione dovranno essere rintracciabili mediante cartelli indicatori di messa a terra, posti nelle immediate vicinanze e dovranno riportare oltre alla numerazione del dispersore indicata negli elaborati grafici di progetto o definiti in sede di DL, anche le distanze dal cartello stesso; ove non fosse possibile fissare dei cartelli indicatori, i pozzetti dovranno essere contrassegnati in modo visibile, con il simbolo di messa a terra e con la numerazione del dispersore; la marcatura dovrà essere effettuata a mezzo di vernice ad elevate caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici, ovvero con contrassegni, targhette o altro definito in sede di DL, fissati con tasselli ad espansione.

9.17. IMPIANTI DI DIFFUSIONE SONORA

9.17.1. Generalità

La progettazione, la costruzione e le verifiche delle apparecchiature dovranno essere conformi alle prescrizioni delle ultime edizioni delle Norme CEI e delle normative specifiche e standard di prodotto vigenti (norme ISO, IEC, norme CENELEC, ecc.). In particolare i componenti del sistema di diffusione sonora per evacuazione deve essere conforme alle seguenti norme:

- EN 54-24 per i diffusori acustici;
- EN 54-16 per le centrali di diffusione sonora;
- EN 54-4 per le sorgenti di alimentazione degli apparati e quindi delle centrali EVAC.
- CEI 20-105 per cavi elettrici resistenti al fuoco, non propaganti la fiamma, senza alogeni, con tensione nominale 100/100 V per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio;
- EN 50200 per cavi elettrici resistenti al fuoco.

La progettazione, l'installazione, la messa in servizio e l'installazione del sistema di diffusione sonora per evacuazione deve essere conforme alla norme:

- UNI ISO 7240-19 "Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione di allarme d'incendio";
- UNI 9795:2013: Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio;

9.17.2. Componenti per il cablaggio e la distribuzione

I vari componenti utilizzati per la realizzazione dei punti equivalenti (cassette, tubazioni, canali, cavi, ecc.) dovranno avere le caratteristiche delle rispettive voci descritte nei rispettivi capitoli, sia per quanto riguarda le modalità di posa, sia per quanto riguarda la marcatura, il dimensionamento, ecc. Ogni cassetta di derivazione dovrà essere dedicata ad un solo impianto (non saranno ammesse cassette promiscue per più circuiti in partenza da centrali appartenenti a impianti diversi).

La derivazione dalla dorsale di alimentazione dovrà essere eseguita entro cassetta fissata saldamente alla canalizzazione o alla struttura dell'edificio. Le cassette dovranno essere in materiale isolante autoestinguento con grado di protezione IP adeguato alla loro ubicazione, con imbrocchi ad invito per le tubazioni ovvero con passacavi o pressacavi qualora siano poste in prossimità del rivelatore.

I tubi vuoti dovranno essere corredati di filo pilota in acciaio zincato di adeguata robustezza.

9.17.3. Apparati di protezione

Tutti gli apparati di centrale dovranno essere protetti contro le sovracorrenti e le interferenze elettromagnetiche con adeguate protezione poste sul quadro elettrico da cui si dipartono le linee di alimentazione.

9.17.4. Centrale e armadio di contenimento

Nel caso di centrale composta da più apparati di potenza e controllo si dovranno prevedere uno o più armadi di contenimento collocati nel locale dedicato agli impianti di sicurezza. In ogni caso gli apparati singoli ovvero il rack di contenimento dovranno essere installati in modo stabile e tale da evitare possibili ribaltamenti, consentire facile accessibilità, agevole programmazione e manutenzione e protezione dai danneggiamenti meccanici. La struttura dei quadri dovranno essere di tipo modulare per il contenimento di unità rack ed idonea meccanicamente ad accogliere e sopportare il carico degli apparati. La viteria dovrà essere in acciaio inox con bulloni di tipo "auto graffiante"; le viti di fissaggio delle unità devono essere di tipo imperdibile con impronta a croce.

Gli armadi dovranno a standard 19" telecomunicazioni, con capacità secondo elaborati di progetto, completi di pannelli ciechi, pannelli di chiusura, pannelli di ventilazione azionati da termostato regolabile ed equipaggiato secondo quanto riportato nel progetto, realizzati in carpenteria metallica verniciata, colore RAL7035 se non diversamente specificato dalla DL, con pareti laterali e sportelli posteriori asportabili, porta frontale e serratura a chiave. Le portine anteriori dovranno essere di tipo trasparente, con guarnizioni di battuta e corredate di serratura di sicurezza unificata per tutti i quadri della fornitura; le portine incernierate dovranno avere almeno 2 punti di chiusura per h 600-800 mm e almeno 3 punti di chiusura per h > 800 mm; le cerniere dovranno essere di tipo prefabbricato con elevato grado di robustezza che consentano l'apertura delle portine con angoli > 100°.

In ogni colonna sarà presente pannello di alimentazione da 2 u.s. con n.6 prese tipo P30, interruttore luminoso 2x16A.

L'armadio sarà dotato di accessori meccanici di collegamento linee in entrata ed uscita con possibilità di ampliamento del sistema, e sarà completo di: tasca porta schemi, accessori e lavorazione per rendere il sistema completo e funzionante. L'armadio sarà completo di cablaggio, con programmazione delle unità e collaudo in laboratorio.

In particolare il cablaggio di potenza dovrà essere effettuato con cavi non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi e zero alogeni. All'interno del quadro dovrà essere predisposta una sbarra di messa a terra in rame elettrolitico, di sezione minima 16 mm², alla quale sono collegati eventuali morsetti di terra delle apparecchiature e la carpenteria del quadro (portine comprese). I

collegamenti di terra di tutte le masse metalliche mobili o asportabili dovranno essere eseguiti con cavo flessibile di colore giallo-verde o con treccia di rame stagnato di sezione non inferiore a 16 mm² e collegati alla barra di messa a terra mediante capocorda a compressione di tipo ad occhiello.

Ogni estremità dei cavi di segnale in arrivo e/o partenza dal quadro dovrà essere contrassegnata in modo leggibile e permanente con le sigle indicate negli schemi elettrici, in modo da consentirne l'individuazione. Le marcature dovranno essere conformi alle norme CEI 16-7 art. 3, del tipo ad anelli o tubetti porta-etichette; non sono ammesse identificazioni dei cavi mediante scritte effettuate a mano sulle guaine dei cavi stessi, ovvero mediante targhette in carta legate o incollate ai cavi.

9.17.5. Prescrizioni particolari per sistemi di messaggistica per evacuazione (EVAC)

Il cablaggio del segnale audio dovrà essere effettuato con cavi non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi e zero alogeni e con guaina di colore viola, classe di resistenza al fuoco per almeno 30 minuti secondo le norme CEI EN50200 e CEI 20-105 e comunque non inferiore alle altre condizioni eventualmente più restrittive specificate nel progetto.

9.17.6. Organizzazione delle segnalazioni di allarme

Il sistema audio per segnali di emergenza e messaggi di evacuazione dovrà essere sempre disponibile alla comunicazione in qualsiasi momento fatto salvo il suo regolare funzionamento.

Alla ricezione di qualsiasi allarme, il sistema dovrà disabilitare tutte le funzioni non collegate al suo ruolo di emergenza (avvisi di chiamata, diffusione di musica o annunci generici pre-registrati e trasmessi a zone di altoparlanti che necessitano di avvisi di emergenza).

Il trattamento di un allarme e le funzioni di tacitazione e ripristino dovranno rispettare i seguenti tempi:

- il sistema dovrà essere a regime per eventuali comunicazioni di emergenza entro 10 sec dall'applicazione dell'alimentazione normale o di riserva;
- il sistema dovrà diffondere in ambiente un tono di attenzione entro 3 secondi dal ricevimento della condizione di allarme proveniente da operatore o da altro sistema (esempio dall'impianto di rivelazione incendio). Nell'ultimo caso i 3 secondi includono il tempo di reazione del sistema esterno all'impianto di diffusione sonora;
- il tono di attenzione dovrà precedere il primo messaggio di un intervallo di tempo variabile da 4 a 10 secondi. Gli intervalli di tempo tra i messaggi successivi non dovrà eccedere i 30 secondi. Inoltre, se l'intervallo di silenzio tra un messaggio e l'altro supera i 10 secondi, dovrà essere diffuso nuovamente il tono di attenzione.

Le avarie del sistema dovranno essere evidenziate attraverso un segnale ottico acustico al posto operatore entro un tempo massimo di 100 sec. Il segnale acustico dovrà essere attivo per un tempo minimo di 0,5 sec ogni 5 sec; la segnalazione ottica dovrà essere intermittente. Il riconoscimento dell'allarme potrà interrompere la segnalazione acustica ma non la segnalazione ottica. L'eliminazione dell'avaria determinerà lo spegnimento della segnalazione ottica, in modo automatico o mediante reset manuale dell'operatore.

9.18. IMPIANTI DI ALLARME INTRUSIONE

9.18.1. Generalità

La progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti di allarme intrusione e rapina (I&HAS) dovranno essere conformi alle prescrizioni delle Norme CEI e delle normative specifiche e standard di prodotto vigenti (norme IEC, norme CENELEC, ecc.). Il sistema dovrà essere conforme alle seguenti norme:

- CLC/TS 50131-7 Alarm systems - Intrusion systems - Part 7: Application guidelines;
- CEI 79-3 Sistemi di allarme - Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione;
- CEI 79-8 (EN50130-4) Sistemi di allarme - Parte 4: Compatibilità elettromagnetica – Norma per famiglia di prodotto: Requisiti di immunità per i componenti di sistemi antincendio, antintrusione e di allarme personale;
- CEI 79-15 Sistemi di allarme – Sistemi di allarme intrusione – Parte 1: Prescrizioni di sistema
- CEI 79-18 (EN50136-1-1) Sistemi di allarme – Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi – Parte 1-1: Requisiti generali per sistemi di trasmissione allarmi
- CEI 79-27 (EN50131-6) Sistemi di allarme – Sistemi di allarme intrusione – Parte 6: Alimentatori.
- CEI 79-29 Sistemi di allarme – Parte 5 : Metodi per le prove ambientali
- CEI EN50131-1 Sistemi di allarme – Sistemi di allarme intrusione e rapina – Parte 1: Prescrizioni di sistema
- EN 50131-2-2 Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione e rapina - Parte 2-2: Rivelatori antintrusione - Rivelatori a infrarosso passivo
- EN 50131-2-3 Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione e rapina - Parte 2-3: Prescrizioni per rivelatori a microonde
- EN 50131-2-4 Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione e rapina - Parte 2-4: Requisiti per rivelatori combinati a infrarosso passivo e a microonde
- EN 50131-2-5 Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione e rapina - Parte 2-5: Requisiti per rivelatori combinati ad infrarosso passivo e ad ultrasuoni
- EN 50131-2-6 Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione e rapina - Parte 2-6: Contatti (magnetici)
- EN 50131-2-7-1 Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione e rapina - Parte 2-7-1: Rivelatori di intrusione - Rivelatori di rottura vetro (acustici)
- EN 50131-2-7-2 Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione e rapina - Parte 2-7-2: Rivelatori di intrusione - Rivelatori di rottura vetro (passivi)
- EN 50131-2-7-3 Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione e rapina - Parte 2-7-3: Rivelatori di intrusione - Rivelatori di rottura vetro (attivi)
- EN 50131-3 Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione e rapina - Parte 3: Apparati di controllo e indicazione (Centrali d'allarme)

Si ricorda che la norma CEI EN 50131-1 classifica i componenti in base alle loro prestazioni di sicurezza (Grado di Protezione) e al loro ambiente di utilizzo (Classe Ambientale).

Per il grado di protezione valgono le seguenti definizioni:

- Grado 1 - rischio basso: accesso di intrusi con scarsa conoscenza di sistemi d'allarme e limitata gamma di attrezzi facilmente reperibili

- Grado 2 - rischio medio - basso: accesso di intrusi con limitata conoscenza di sistemi d'allarme e generica gamma di attrezzi e accessori
- Grado 3 - rischio medio - alto: accesso di intrusi pratici di sistemi d'allarme e gamma completa di strumenti e apparati elettronici portatili.
- Grado 4 - rischio alto: accesso con capacità e risorse per pianificare un'intrusione e gamma completa di apparecchi e accessori compresi i mezzi di sostituzione dei componenti del sistema

Per la classe ambientale valgono le seguenti definizioni:

- classe I: ambienti chiusi a temperatura controllata (es. residenziale, uffici, commerciale); temperature da +5°C a +40°C con umidità media del 75% senza condensazione
- classe II: ambienti chiusi a temperatura non ben controllata. (corridoi, atri, scale, depositi, magazzini); temperature da -10°C a +40°C con umidità media del 75% senza condensazione
- classe III: esterno ma protetto da pioggia e sole o interno in condizioni estreme (garage, solai, granai, vani carico), temperature da -25°C a +50°C con umidità media del 75% senza condensazione
- classe IV: esterno esposto alle intemperie, temperature da -25°C a +60°C con umidità media del 75% senza condensazione

9.18.2. Componenti per il cablaggio e la distribuzione

I vari componenti utilizzati per la realizzazione dei punti equivalenti (cassette, tubazioni, canali, cavi, ecc.) dovranno avere le caratteristiche delle rispettive voci descritte nei rispettivi capitoli, sia per quanto riguarda le modalità di posa, sia per quanto riguarda la marcatura, il dimensionamento, ecc.

Ogni cassetta di derivazione dovrà essere dedicata ad un solo impianto (non saranno ammesse cassette promiscue per più circuiti in partenza da centrali appartenenti a impianti diversi).

La derivazione dalla dorsale di alimentazione dovrà essere eseguita entro cassetta fissata saldamente alla canalizzazione o alla struttura dell'edificio.

Le cassette dovranno essere in materiale isolante autoestinguento con grado di protezione IP adeguato alla loro ubicazione, con imbocchi ad invito per le tubazioni ovvero con passacavi o pressacavi qualora siano poste in prossimità del rivelatore.

I tubi vuoti dovranno essere corredati di filo pilota in acciaio zincato di adeguata robustezza.

9.18.3. Apparati di gestione

Gli apparati di gestione (centrale o PC) dovranno essere installati all'interno del locale predisposto così come indicato negli elaborati di progetto. Il posizionamento di tali apparati dovrà essere stabile e tale da evitare possibili ribaltamenti, consentire facile accessibilità, agevole programmazione e manutenzione e protezione dai danneggiamenti meccanici.

9.19. IMPIANTI DI VIDEOSORVEGLIANZA (TVCC)

9.19.1. Generalità

La realizzazione dell'impianto ed i materiali utilizzati dovranno essere conformi alle norme vigenti ed in particolare alle seguenti:

- CEI 79-3 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione;
- CEI 79-10 (CEI EN 50132-7) – Impianti di allarme - Impianti di sorveglianza CCTV da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza. Parte 7: Guide di applicazione;
- CEI 79-38 (CEI EN 50132-5) Sistemi di allarme - Sistemi di sorveglianza CCTV. Parte 5: Trasmissione video.

9.19.2. Componenti per il cablaggio e la distribuzione

I vari componenti utilizzati per la realizzazione dei punti equivalenti (cassette, tubazioni, canali, cavi, ecc.) dovranno avere le caratteristiche delle rispettive voci descritte nei rispettivi capitoli, sia per quanto riguarda le modalità di posa, sia per quanto riguarda la marcatura, il dimensionamento, ecc.

Ogni cassetta di derivazione dovrà essere dedicata ad un solo impianto (non saranno ammesse cassette promiscue per più circuiti in partenza da centrali appartenenti a impianti diversi);

La derivazione dalla dorsale di alimentazione dovrà essere eseguita entro cassetta fissata saldamente alla canalizzazione o alla struttura dell'edificio.

Le cassette dovranno essere in materiale isolante autoestinguento con grado di protezione IP adeguato alla loro ubicazione, con imbocchi ad invito per le tubazioni ovvero con passacavi o pressacavi qualora siano poste in prossimità del rivelatore.

I tubi vuoti dovranno essere corredati di filo pilota in acciaio zincato di adeguata robustezza.

9.19.3. Centrale e quadro di contenimento

L'armadio rack 19" di contenimento dei server dovrà essere collocato nel locale dedicato agli impianti di sicurezza, installato in modo stabile e tale da evitare possibili ribaltamenti, consentire facile accessibilità, agevole programmazione e manutenzione e protezione dai danneggiamenti meccanici. Gli stessi apparati dovranno essere fissati mediante apposite viti.

All'interno dell'armadio dovranno essere accuratamente posizionate le apparecchiature di protezione, di alimentazione e le canaline per il cablaggio. Il quadro dovrà inoltre essere equipaggiato delle seguenti apparecchiature:

- sezionamento della linea di alimentazione con dispositivo automatico magnetotermico e dispositivo differenziale con $I_d = 0,03A$ se non già presente a monte;
- interruttori di sezionamento per ciascuna presa di alimentazione delle centrali;
- lampade di segnalazione indicanti la presenza tensione sulla linea di alimentazione;
- prese FM di servizio 2x16A+T di tipo universale in numero adeguato alle apparecchiature da installare nell'armadio di contenimento.

Il cablaggio di potenza dovrà essere effettuato con cavi non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di fumi e gas tossici e corrosivi rispondenti alle norme CEI 20-22 e 20-38 tipo N07G9-K o equivalenti.

All'interno del quadro dovrà essere predisposta una sbarra di messa a terra in rame elettrolitico, di sezione minima 16 mm², alla quale sono collegati eventuali morsetti di terra delle apparecchiature e la carpenteria del quadro (portine comprese).

I collegamenti di terra di tutte le masse metalliche mobili o asportabili dovranno essere eseguiti con cavo flessibile di colore giallo-verde o con treccia di rame stagnato di sezione non inferiore a 16 mm² e collegati alla barra di messa a terra mediante capocorda a compressione di tipo ad occhio.

Il quadro dovrà garantire una riserva del 30% per l'installazione di nuove apparecchiature.

Ogni estremità dei cavi di segnale in arrivo e/o partenza dal quadro dovrà essere contrassegnata in modo leggibile e permanente con le sigle indicate negli schemi elettrici, in modo da consentirne l'individuazione.

Le marcature dovranno essere conformi alle norme CEI 16-7 art. 3, del tipo ad anelli o tubetti porta-etichette; non sono ammesse identificazioni dei cavi mediante scritte effettuate a mano sulle guaine dei cavi stessi, ovvero mediante targhette in carta legate o incollate ai cavi.

9.19.4. Rete di alimentazione e segnale

L'attestazione dei cavi di collegamento dovrà essere eseguita sull'apposita morsettiera contenuta nelle telecamere o su strisce a saldatura o sistemi equivalenti che garantiscono una connessione sicura e affidabile.

I cavi all'interno delle canalizzazioni dovranno essere disposti in modo ordinato; le tubazioni dovranno avere sezione interna adeguata per poter rendere agevoli eventuali future operazioni di sfilaggio dei cavi.

Il cablaggio all'interno dei rack dovrà essere ordinato e dovrà rispettare tutte le raccomandazioni dei costruttori delle apparecchiature utilizzate. Tutte le patch video dovranno essere realizzate a regola d'arte, utilizzando materiale professionale.

9.20. CABLAGGIO STRUTTURATO

9.20.1. Generalità

La realizzazione dell'impianto ed i materiali utilizzati dovranno essere conformi alle norme vigenti ed in particolare alle seguenti:

- CEI 46-4 Norme per cavi di telecomunicazione
- UNEL 00712 Colorazione dell'isolamento
- CEI 103-1/13 Impianti telefonici interni. Parte 13: Criteri di installazione e reti
- CEI 306-3 (CEI EN 50174-1) Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio. Parte 1: Specifiche ed assicurazione della qualità
- CEI 306-5 (CEI EN 50174-2) Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio. Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all'interno degli edifici
- CEI 306-6 (CEI EN 50173-1) Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio generico. Parte 1: Requisiti generali e uffici
- CEI 306-7 (CEI EN 50346) Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio. Prove del cablaggio installato
- CEI 306-9 (CEI EN 50174-3) Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio. Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all'esterno degli edifici

I componenti costituenti il cablaggio strutturato dovranno appartenere ad uno stesso fornitore ovvero a più costruttori diversi per i quali uno di essi garantisca le prestazioni e funzionalità del sistema per almeno 25 anni.

L'impresa installatrice dovrà essere in possesso di certificazione del produttore del sistema di cablaggio proposto e di autorizzazione di 1° grado per la classe installatori, rilasciata dal Ministero delle Poste e Telecomunicazioni.

9.20.2. Componenti per il cablaggio e la distribuzione

I vari componenti utilizzati per la realizzazione dei punti equivalenti (cassette, tubazioni, canali, cavi, ecc.) dovranno avere le caratteristiche delle rispettive voci descritte nei rispettivi capitoli, sia per quanto riguarda le modalità di posa, sia per quanto riguarda la marcatura, il dimensionamento, ecc.

9.20.3. Armadi di contenimento

Tutte le apparecchiature di permutazione dovranno essere installate entro appositi armadi rack 19" di contenimento (eventualmente comune per l'installazione degli apparati attivi), in modo stabile complete dei relativi accessori di fissaggio.

Gli armadi di contenimento dovranno essere collocati nei locali dedicati agli impianti di comunicazione, installati in modo stabile e tale da evitare possibili ribaltamenti, consentire facile accessibilità, agevole manutenzione e protezione dai danneggiamenti meccanici.

9.20.4. Attestazione dei cavi in rame

I cavi dovranno essere liberati della guaina esterna e connettorizzati secondo le indicazioni presenti sulle norme EIA/TIA 568 A/B (e comunque uniformi a tutto l'impianto e alle eventuali installazioni esistenti), ISO/IEC 11801, in particolare seguendo le istruzioni d'uso dei prodotti rilasciate dal costruttore, che dovranno essere consegnate alla D.L. per verifica.

Le coppie dovranno mantenere l'intreccio almeno fino a 6mm dal punto di terminazione sui connettori di cat. 6.

La guaina esterna del cavo dovrà essere mantenuta integra fino al punto di connessione.

I cavi dovranno essere ordinatamente raggruppati e portati sui rispettivi blocchetti di terminazione.

Ogni pannello o blocco di terminazione servirà alla terminazione di un gruppo di cavi identificabile separatamente fino all'ingresso dell'armadio o al supporto.

Ogni cavo dovrà essere chiaramente etichettato sulla guaina esterna, sul retro del permutatore in un punto accessibile senza dover rimuovere le fascette di raggruppamento.

La scorta dei cavi dovrà essere ordinatamente disposta sul fondo dell'armadio.

9.20.5. Patch Cord

Per le permutazioni si dovranno utilizzare apposite bretelle (*patch cord*) certificate dal Costruttore e differenziate tra i servizi fonia e dati.

In funzione dei servizi si utilizzeranno le seguenti patch cord:

- fonia: *patch cord* in cavo flessibile da 24AWG UTP ad almeno 2 coppie (minimo cat.3);
- trasmissione dati: *patch cord* in cavo flessibile da 24AWG UTP a 4 coppie, certificate in cat. 6 classe E;

Ciascuna *patch cord* dovrà essere di lunghezza adeguata per le permutazioni da eseguire (comprese tra 1 e 3 m) in modo da evitare inutili ricchezze nell'armadio.

9.20.6. Attestazione dei cavi ottici

La fibra dovrà essere attestata all'interno dell'armadio dati negli appositi cassette ottici con connettore descritto negli elaborati di progetto, con una attenuazione massima al connettore di 0,3 dB.

Nella formazione delle terminazioni, dovrà essere lasciata una ricchezza di fibra, pari ad almeno 100 cm alloggiata accuratamente all'interno del cassetto ottico di terminazione.

Ogni cavo ottico dovrà essere liberato dai rivestimenti esterni solo all'interno del cassetto e le fibre ottiche adeguatamente amministrate entro lo stesso. I cavi, presso il punto di sfioccamento, dovranno essere fissati al rispettivo cassetto con staffe, fascette o altri mezzi equivalenti in modo che il peso non sia sostenuto dalle singole o da fasci di fibre connesse ai singoli connettori.

Dovrà essere utilizzato per la messa in opera dei vari componenti della connessione un "Kit" di attrezzatura idoneo e prescritto dal costruttore dei componenti stessi.

Ogni singola terminazione dovrà essere chiaramente etichettata sul connettore, sulla guaina esterna da entrambi i lati, all'ingresso al pannello di terminazione, in un punto accessibile senza dover rimuovere le fascette di raggruppamento.

9.20.7. Note generali sulla siglatura degli elementi di cablaggio strutturato

Tutti i componenti del sistema di cablaggio strutturato dovranno essere identificati e registrati; in assenza di specifiche istruzioni da parte dell'utilizzatore finale si seguiranno le indicazioni fornite dalla EIA/TIA 606-A.

I componenti da identificare / siglare sono:

- locali tecnici;
- armadi e relativi pannelli;
- canalizzazioni;
- cablaggio orizzontale;
- cablaggio di dorsale;
- postazioni di lavoro.

Ciascun elemento del cablaggio dovrà essere facilmente ed univocamente identificato; si dovrà utilizzare un unico identificatore, quale nome, colore, numero e/o stringa di caratteri per ogni singolo cavo, armadio, locale tecnico e punti di terminazione del cablaggio.

Dovranno essere utilizzate etichette identificative presenti sulle placche lato utente, sui pannelli di permutazione e i diversi servizi dovranno potere essere identificati con idonee icone colorate; le prese la cui identificazione funzionale viene effettuata successivamente da parte dell'utente finale saranno lasciate sprovviste di identificazione.

La realizzazione delle etichettature dovrà essere effettuata con opportuno software di etichettatura specifico per il sistema di cablaggio, utilizzando stampanti ed etichette appropriate per l'etichettatura dei cavi.

In nessun caso saranno ammesse marcature effettuate a mano.

Le informazioni sull'etichettature dovranno essere presenti sulla documentazione di verifica del cablaggio.

9.21. IMPIANTI DI CHIAMATA E CITOFONIA

9.21.1. Generalità

La realizzazione degli impianti ed i materiali utilizzati dovranno essere conformi alle norme vigenti ed in particolare alle seguenti:

- CEI EN 50486 (CEI 79-55) Apparecchiature per sistemi di citofonia e videocitofonia;
- DIN VDE 0834 Norma per sistemi di segnalazione in ospedali, case di riposo, cliniche e istituzioni analoghe.

9.21.2. Componenti per il cablaggio e la distribuzione

I vari componenti utilizzati per la realizzazione dei punti equivalenti (cassette, tubazioni, canali, cavi, ecc.) dovranno avere le caratteristiche delle voci descritte nei rispettivi capitoli, sia per quanto riguarda le modalità di posa, sia per quanto riguarda la marcatura, il dimensionamento, ecc.

Per le tubazioni utilizzate negli impianti di chiamata, citofonia, videocitofonia e segnalazione, il rapporto tra il diametro interno dei tubi, rispetto al diametro del cerchio circoscritto ai cavi ivi contenuti, dovrà essere:

- per cavi di tipo telefonico: > 1,6;
- per cavi bus o loop: > 1,6;
- per cavi di tipo coassiale: > 2,5.

Nel caso di tipologia di linee diverse contenute all'interno della stessa tubazione il rapporto tra il diametro del cerchio circoscritto ai cavi ivi contenuti dovrà essere il più elevato (es. cavo telefonico e cavo coassiale: rapporto > 2,5).

I tubi vuoti dovranno essere corredati di filo pilota in acciaio zincato di adeguata robustezza.

Ogni cassetta di derivazione dovrà essere dedicata ad un solo impianto (non saranno ammesse cassette promiscue per più circuiti in partenza da centrali appartenenti a impianti diversi);

La derivazione dalla dorsale di alimentazione dovrà essere eseguita entro cassetta fissata saldamente alla canalizzazione o alla struttura dell'edificio.

Le cassette dovranno essere in materiale isolante autoestinguento con grado di protezione IP adeguato alla loro ubicazione, con imbocchi ad invito per le tubazioni ovvero con passacavi o pressacavi qualora siano poste in prossimità del rivelatore.

9.21.3. Quadri di contenimento delle centraline di gestione

Le centraline di gestione degli impianti di comunicazione compresi eventuali moduli alimentatori, dovranno essere installate entro appositi quadretti o armadi modulari qualora non trovino spazio in una sezione specifica del quadro di piano o di zona.

Ogni quadretto modulare dovrà contenere le apparecchiature di un unico sistema (videocitofonia, chiamata di stanza, segnalazione, ecc.). La struttura del quadretto dovrà essere di tipo modulare, isolante, dimensionata per contenere tutte le apparecchiature previste per la gestione del sistema e il relativo equipaggiamento di alimentazione e protezione e smaltire le sovratemperature interne causate dal funzionamento continuo degli alimentatori.

I pannelli di chiusura dovranno essere previsti dei relativi setti di completamento della parte di feritoia non utilizzata.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
PROGETTO ESECUTIVO

Le portine anteriori dovranno essere di tipo trasparente, con guarnizioni di battuta e corredate di serratura di sicurezza unificata per tutti i quadri della fornitura; le portine incernierate dovranno avere almeno 2 punti di chiusura per h 600-800 mm; le cerniere dovranno essere di tipo prefabbricato con elevato grado di robustezza che consentano l'apertura delle portine con angoli > 100°; All'interno dei quadri dovranno essere accuratamente posizionate le apparecchiature di protezione e alimentazione e le eventuali canaline per il cablaggio; dovranno essere installate le seguenti apparecchiature:

- sezionamento della linea di alimentazione con dispositivo automatico magnetotermico e dispositivo differenziale con $I_d = 0,03A$ se non già presente a monte;
- interruttori di sezionamento per ciascuna alimentazione delle centrali;
- lampade di segnalazione indicanti la presenza tensione sulla linea di alimentazione;
- (eventuale) presa FM di servizio 2x16A+T;
- (eventuali) scaricatori di sovratensioni nel caso di circuiti transitanti in aree esterne.

Il cablaggio di potenza dovrà essere effettuato con cavi non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di fumi e gas tossici e corrosivi rispondenti alle norme CEI 20-22 e 20-38 tipo N07G9-K o equivalenti.

All'interno dei quadri dovranno essere predisposte una sbarra di messa a terra in rame elettrolitico, di sezione minima 16 mm², alle quali dovranno essere collegati eventuali morsetti di terra delle apparecchiature, le carpenterie dei quadri (se metalliche), schermi delle linee in partenza (ove necessario).

I quadri dovranno garantire una riserva del 30% per l'installazione di nuove apparecchiature.

9.21.4. Componenti terminali

Tutti i componenti terminali (pulsanti, targhe fuori porta, orologi, suonerie, ecc.) dovranno essere installati secondo quanto previsto dai costruttori e in modo che ne sia agevole la manutenzione.

Tutte le apparecchiature dovranno poter essere alimentate mediante connettori presa-spina ovvero morsettiere irreversibili che garantiscano una connessione sicura e affidabile.

9.22. Condizioni esecutive per la protezione antisismica degli impianti

9.22.1. Generalità

Gli interventi di protezione antisismica sono finalizzati a mantenere al più alto grado possibile di efficienza l'intero sistema impiantistico, onde garantire agli occupanti un elevato grado di sicurezza durante l'evento sismico e la possibilità di un utilizzo continuativo delle strutture edilizie e dei relativi impianti nei tempi successivi al terremoto. In tale contesto, tutte le componenti impiantistiche sono da considerare a grado di vulnerabilità molto alto ed il livello di prestazione non strutturale deve corrispondere alla completa operatività (50% di probabilità di superamento in 50 anni, ovvero periodo medio di ritorno del sisma di 72 anni).

A tal fine le varie parti costituenti gli impianti dovranno essere ancorate alle strutture portanti dell'edificio tramite appositi dispositivi di fissaggio dimensionati per resistere ad accelerazioni sismiche in direzione orizzontale e verticale agenti simultaneamente.

In fase di progettazione costruttiva l'Appaltatore è tenuto obbligatoriamente, sulla scorta delle caratteristiche proprie delle apparecchiature e componenti selezionati a studiare anche i supporti e gli ancoraggi, con dimensioni e tipo dei bulloni eventualmente usati in ossequio alla Normativa Vigente. I calcoli e disegni di dettaglio dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori.

Per la normativa specifica di riferimento si rimanda all'apposito capitolo "leggi antisismiche" del Corpo Legislativo nel presente Capitolato.

Nei vari capitoli del presente elaborato riguardanti le varie tipologie di componenti e/o apparecchiature sono già riportate alcune indicazioni sugli accorgimenti da adottare per far fronte alle sollecitazioni sismiche.

Nel seguito vengono richiamate, integrandole, tali indicazioni, allo scopo di ottenere un elenco, esemplificativo e non esaustivo, di accorgimenti minimi di carattere generale cui l'Appaltatore è tenuto ad attenersi nell'esecuzione dei lavori.

Nella installazione degli impianti saranno adottati, almeno, i seguenti accorgimenti di carattere generale:

- ancorare l'impianto (apparecchiature, cavidotti sospesi, condotti sbarra prefabbricati, quadri elettrici) esclusivamente alle strutture portanti dell'edificio preservandolo da spostamenti relativi di grande entità durante il terremoto;
- assorbire i movimenti relativi delle varie parti dell'impianto (cavidotti sospesi, condotti sbarra prefabbricati ed apparecchiature) causate da deformazioni e/o movimenti strutturali senza rottura delle connessioni;
- adottare apparecchiature con certificazioni antisismiche;
- evitare di attraversare, nei limiti del possibile, i giunti sismici predisposti nella struttura;
- evitare, in modo assoluto, di posizionare componenti, attrezzature e macchinari a cavallo di giunti sismici strutturali;
- usare sospensioni controventate lungo i tratti orizzontali dei cavidotti sospesi collegandosi unicamente ad un solo sistema strutturale;
- adottare per i macchinari particolari basamenti antivibranti ed antisismici;
- cercare, nei limiti del possibile, di collocare le apparecchiature posizionate sulla copertura lontano dal perimetro oltre che ancorarle in modo efficace senza in tal modo compromettere le eventuali impermeabilizzazioni;
- ove possibile, ancorare le apparecchiature al solaio di appoggio.

9.22.2. Modalità di posa in opera

Le apparecchiature statiche senza parti in movimento (trasformatori, UPS statici, soccorritori), dovranno essere ancorate in modo tale da impedire spostamenti orizzontali e/o verticali rispetto alle strutture cui sono fissate ed in modo tale da impedirne il ribaltamento; pertanto appoggi, sostegni e controventature saranno progettati e realizzati in modo da resistere alle forze sismiche orizzontali e verticali.

Le apparecchiature con parti in movimento (gruppi elettrogeni e UPS rotanti) dovranno essere dotati di dispositivi per l'isolamento delle vibrazioni, che saranno fissati stabilmente con bulloni alla struttura di appoggio (soletta o basamento) e corredati con ancoraggi angolari (*snubbers*) e/o piastre (staccati dagli antivibranti ma pure fissati stabilmente alla struttura di appoggio) aventi funzione di confinamento degli spostamenti laterali e verticali. Tali ancoraggi dovranno essere realizzati e posati in opera in modo da garantire la presenza di uno spazio di movimento per le normali vibrazioni dell'apparecchiatura durante il regolare funzionamento ma che limitino un anomalo spostamento laterale o verticale dell'apparecchiatura stessa. In tale spazio dovrà essere interposto del materiale ammortizzatore, deformabile, tipo neoprene o equivalente per ridurre gli impatti dovuti a movimenti impulsivi.

Tutti gli accorgimenti adottati non dovranno diminuire o interferire con i requisiti del materiale e delle apparecchiature richiesti dalle normative vigenti ovvero previsti negli elaborati di progetto ovvero adottati per future manutenzioni e non dovranno annullare la garanzia del costruttore.

9.22.3. Trasformatori

Dovranno essere installati degli ancoraggi angolari posti alla base che impediscano gli spostamenti laterali e verticali; dovranno inoltre essere bloccate in modo sicuro le ruote utilizzate per la movimentazione del trasformatore (es. mediante un bullone frenante).

9.22.4. UPS e soccorritori

I quadri di contenimento delle apparecchiature ovvero le scaffalature utilizzate per l'eventuale posa di accumulatori dovranno prevedere delle controventature fissate alle strutture portanti dell'edificio in modo da evitare possibili ribaltamenti; tali controventature dovranno essere installate sulla parte sommitale della struttura portante del quadro (ad es. montanti laterali ovvero innesti di golfari) o della scaffalatura evitando il fissaggio ai pannelli metallici di chiusura o di copertura. La tipologia di controventatura dovrà essere adeguata per resistere alle forze che possono derivare dall'eccentricità del carico.

Gli accumulatori posti all'interno di apposite carpenterie ovvero posti su scaffalature dovranno essere installati avendo cura di fissarli ai ripiani mediante elementi di ancoraggio predisposti (es. guide a L) complete di morsetto per il serraggio di ciascun accumulatore ovvero cinghie resistenti ad ambienti acidi che evitino il movimento laterale e verticale.

9.22.5. Quadri elettrici, Centrali di sicurezza e Carpenterie metalliche

Rientrano in questa categoria tutti i quadri elettrici di distribuzione dell'energia (Q.MT. Q.G.BT e quadri di zona), i quadri di rifasamento e i quadri di contenimento di apparecchiature importanti ai fini della sicurezza e comunicazione (rack 19" contenenti centrali di rilevazione fumo, diffusione sonora, centrali telefoniche e permutatori di linea).

Le carpenterie dovranno prevedere delle controventature fissate alle strutture portanti dell'edificio in modo da evitare possibili ribaltamenti; tali controventature dovranno essere installate sulla parte sommitale della struttura portante del quadro (ad es. montanti

lateralmente (ovvero innesti di golfari) evitando il fissaggio ai pannelli metallici di chiusura o di copertura. La tipologia di controventatura dovrà essere adeguata per resistere alle forze che possono derivare dall'eccentricità del carico.

Gli apparati installati entro armadi rack 19" ovvero i cassette di contenimento dei condensatori di rifasamento dovranno essere avvitati al telaio del quadro; non sono ammesse apparecchiature appoggiate su ripiani.

Particolare cura dovrà essere data alla costruzione dei telai di basamento dei quadri elettrici per evitare fenomeni di instabilità o danneggiamento degli stessi a causa di forze taglienti o azioni di strappo dei bulloni di fissaggio. Gli stessi bulloni dovranno essere adeguatamente dimensionati ed essere completi di rondelle elastiche tipo "grover" antiassorbimento per evitare l'insorgere di ondulazioni.

9.22.6. Apparecchi illuminanti

Gli apparecchi illuminanti installati nel controsoffitto dovranno essere agganciati direttamente al soffitto mediante cavetti di acciaio o catenelle ovvero dovranno essere efficacemente ancorati ai sostegni longitudinali e trasversali del controsoffitto e non direttamente ad esso. Analogamente dovranno essere ancorati anche gli alimentatori di apparecchi illuminanti installati al di sopra del controsoffitto; pertanto non è ammessa la posa degli stessi appoggiata su elementi di chiusura del controsoffitto stesso.

9.22.7. Materiali e apparecchiature per la distribuzione dell'energia

Rientrano in questo gruppo le condutture realizzate in canale e i condotti sbarre prefabbricati.

Fermo restando che i progetti di dettaglio – costruttivi dei sistemi di supporto-ancoraggio sono a carico dell'Appaltatore e dovranno essere sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori, si forniscono comunque alcune indicazioni sugli accorgimenti antisismici da adottare:

- evitare sempre di fissare qualsiasi conduttura ad elementi non strutturali dell'edificio;
- limitare per quanto possibile la distanza tra i componenti e il soffitto;
- adottare comunque distanze fra i supporti conformi a quelle indicate nell'apposito capitolo del presente elaborato riguardanti la posa di cavidotti e condutture in generale, evitando lunghe campate;
- fissare i componenti agli staffaggi con bulloni o dispositivi di serraggio che evitino gli spostamenti differenziali o verticali;
- evitare che i supporti-ancoraggi siano fissati contemporaneamente a strutture diverse (solai e parete); utilizzare come punto di fissaggio degli ancoraggi, solo elementi strutturali dell'edificio, controventare adeguatamente i supporti-ancoraggi;
- evitare per quanto possibile l'attraversamento di giunti strutturali antisismici e, ove impossibile, adottare nell'attraversamento sistemi che consentano spostamenti differenziati, in ogni direzione, delle linee (ad esempio: interruzioni del cavidotto, realizzazione con i cavi, di "riccioli" o "omega" o comunque sufficienti "ricchezze" di cavo e flessibilità, ecc.)

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - NORME TECNICHE
 REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE DI CASTELNOVO DI SOTTO
 PROGETTO ESECUTIVO

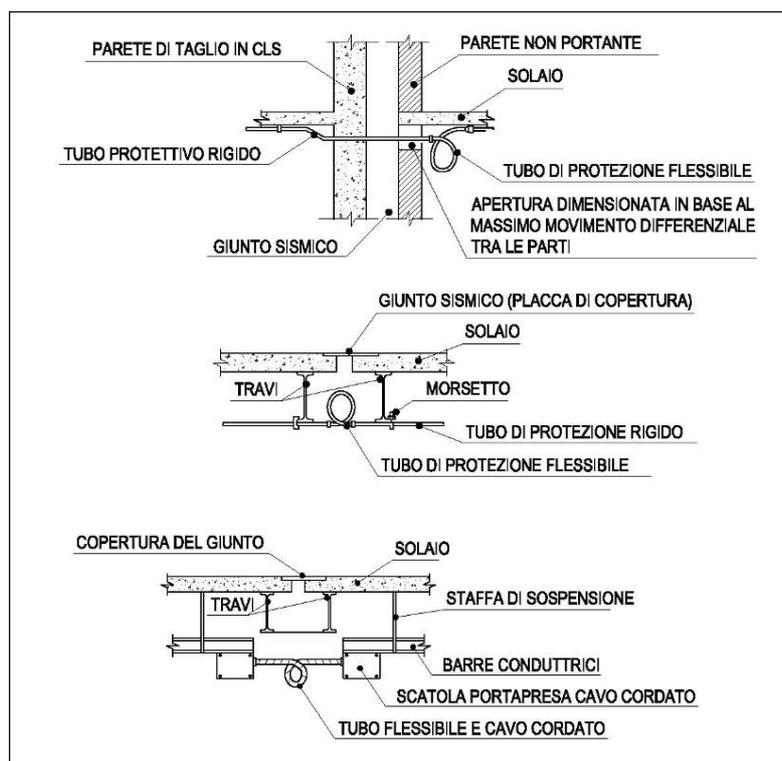


Figura 2 Particolari accorgimenti antisismici su linee elettriche

9.22.8. Posto operatore supervisione impianti

Per le apparecchiature di posto operatore del sistema di supervisione degli impianti (CPU e monitor) qualora non fossero installate all'interno di rack predisposti allo scopo, dovrà essere concordata con la DL la loro posizione e la relativa stabilità per evitare eventuali ribaltamenti e il conseguente danno. Qualora i monitor siano di tipo piatto questi potranno essere installati direttamente a parti strutturali dell'edificio mediante staffe di fissaggio che ne permettano la regolazione e il bloccaggio in posizione definita.

9.22.9. Pavimenti sopraelevati entro locali tecnici

La struttura reticolare di sopraelevazione del pavimento in pannelli 600x600 posta nei locali tecnici dovrà essere opportunamente tassellata e incollata al pavimento e fornita di traversi tra ciascun piedino.

