

Nuova scuola media Enrico Panzacchi

Viale Il Giugno, 49 - Ozzano dell'Emilia



committente

Comune di Ozzano dell'Emilia

Via della Repubblica, 10

responsabile unico del procedimento

ing. Chiara De Plato

raggruppamento temporaneo di professionisti

_progettazione architettonica

AREA PROGETTI srl Arch. Giorgio Gazzera

Via Regaldi 3, 10154 Torino, tel. 011 2386221, info@area-progetti.it

Archisbang associati Arch. Silvia Minutolo, Arch. Marco Gai Via

Via Bogino 4, 10123 Torino, tel. 011 026 7246, info@archisbang.com

_progettazione strutturale

AREA PROGETTI srl Ing. Marco Cuccureddu

Via Regaldi 3, 10154 Torino, tel. 011 2386221, info@area-progetti.it

_progettazione impianti meccanici, elettrici e speciali

AREA PROGETTI srl Ing. Sergio Cerioni, Ing. Gabriele Pisani

Via Regaldi 3, 10154 Torino, tel. 011 2386221, info@area-progetti.it

_progettazione antincendio

AREA PROGETTI srl Ing. Sergio Cerioni

Via Regaldi 3, 10154 Torino, tel. 011 2386221, info@area-progetti.it

_progettazione urbanistica

arch. Andrea Cavaliere

Via Cassini 43 - 10129 Torino, tel. 3284240491, archicavaliere@gmail.com

_consulenza LEED

arch. Elisa Sirombo

Via Stampatori 21, 10122 Torino, tel. 3356277109, elisa.sirombo@gmail.com

_piano di sicurezza e coordinamento

AREA PROGETTI srl Arch. Domenico Racca

Via Regaldi 3, 10154 Torino, tel. 011 2386221, info@area-progetti.it

consulenti

_arch. Chiara Devecchi (progettazione acustica)

Via Principi d'Acaja 19, 10138 Torino, tel. 011 4172277, devecchichiara@yahoo.it



archisbang

AREAPROGETTI
architettura e ingegneria

pratica PAN

fase PE_Progetto Esecutivo

oggetto DOC_CSA - Capitolato speciale d'appalto

elaborato Capitolato speciale d'appalto - Norme tecniche opere arch. e strutturali

file PAN_PE_AR_Z_0002_DOC_CSA

scala

data 27 marzo 2020

rev.	data	redatto	verificato	approvato	oggetto revisione
	27/03/20	gg	gg	gg	prima emissione

L'UTILIZZO E LA RIPRODUZIONE DEL PRESENTE DOCUMENTO SONO RISERVATE A NORMA DI LEGGE

AR_Z_0002

Capitolato speciale d'appalto - Norme tecniche opere architettoniche e strutturali

PROGETTO ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO NORME TECNICHE OPERE EDILI

(art.23 c.1 D.L.vo 50/2016, art. 43 DPR 207/2010)

1. INTRODUZIONE	10
2. FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE	10
3. PARTE I – SCHEDE TECNICHE	12
3.1. VESPAI	12
3.1.1. Vespaio aerato (A04.004.025.c)	12
3.1.2. Vespaio aerato (APAR_38)	12
3.2. SOTTOFONDI	12
3.2.1. Massetto isolante in conglomerato cementizio (A10.001.005.c)	12
3.2.2. Massetto premiscelato fibrorinforzato a ritiro controllato (A04.001.010.a-b)	13
3.3. PAVIMENTI E RIVESTIMENTI	13
3.3.1. Pavimento in linoleum (A15.028.060.a)	13
3.3.2. Pavimento in PVC (A15.028.050)	13
3.3.3. Rivestimento in PVC (APAR_41)	14
3.3.4. Sgusce (APAR_42)	15
3.3.5. Pavimentazione sportiva in PVC flessibile (DEI.295020)	15
3.3.6. Pavimentazione in listoni di legno (A15.034.015.a)	16
3.3.7. Pavimentazione in lamparquet (A15.034.025.f)	16
3.3.8. Gradino metallico (APAR_94)	17
3.3.9. Pavimento a spolvero in calcestruzzo - (A15.046.020.a)	17
3.3.10. Tappeto tecnico (APAR_66)	17
3.3.11. Zoccolino battiscopa in pvc (A.16.08.050)	18
3.3.12. Zoccolino battiscopa in pvc (A.16.022.020.a)	18
3.3.13. Rivestimento pianerottolo (APAR_88)	18
3.3.14. Giunto dilatazione (APAR_89)	19
3.4. ISOLAMENTO TERMICO E IMPERMEABILIZZAZIONE	19
3.4.1. Preparazione del supporto (APAR_01)	19
3.4.2. Barriera al vapore (APAR_02)	19
3.4.3. Pannello isolante pendenziato (APAR_03/04)	20
3.4.4. Impermeabilizzazione (DEI_145019)	21
3.4.5. Bocchettone in acciaio inossidabile (APAR_06)	23
3.4.6. Copertura e tamponamento in pannelli isolati e ventilati in lamiera e polistirene (A07.016.020.g)	24
3.4.7. Impermeabilizzazione controterra (A11.001.065.a)	25
3.5. MURATURE	25
3.5.1. Muratura in blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato (A05.025.015.a)	25
3.6. INTONACI	26
3.6.1. Rasature (APAR_44)	26
3.7. COIBENTAZIONI	26
3.7.1. Pannello sandwich per isolamento estradosso primo solaio (APAR_03)	26
3.8. PARETI _ CONTROPARETI	26
3.8.1. Parete divisoria in cartongesso M04 (APAR_16)	26
3.8.2. Controparete in cartongesso M05 (APAR_17)	27
3.8.3. Controparete in cartongesso per passaggio impianti M06 (APAR_18)	28
3.8.4. Parete in cartongesso per cavedi tecnici M07 (APAR_19)	28

3.8.5.	Parete in cartongesso con potere fonoisolante M09 (APAR_21)	29
3.8.6.	Parete in cartongesso con lastra idrorepellente M10 (APAR_22)	29
3.8.7.	Parete in cartongesso con lastre idrorepellenti M11 (APAR_23)	30
3.8.8.	Parete in cartongesso per passaggio impianti scarico - lastre idrorepellenti M12 (APAR_24)	30
3.8.9.	Parete in cartongesso EI 120 M14 (APAR_26)	31
3.8.10.	Parete in cartongesso M18- M19 (APAR_27)	32
3.8.11.	Controparete in cartongesso M20 (APAR_27)	32
3.8.12.	Parete manovrabile insonorizzata (APAR_83)	33
3.8.13.	Parete di tamponamento con rivestimento in lastre in cemento rinforzato M08 (APAR_20)	34
3.8.14.	Supporto sanitario per lavabo sospeso per parete in cartongesso (APAR_36)	34
3.8.15.	Supporto sanitario per wc sospeso per parete in cartongesso (APAR_37)	34
3.9.	CONTROSOFFITTI E CORRETTORI ACUSTICI	35
3.9.1.	Controsoffitto acustico C01 (APAR_08)	35
3.9.2.	Controsoffitto fonoassorbente in pannelli di lana di roccia C02 (APAR_09)	36
3.9.3.	Controsoffitto in lastre C06 (APAR_07)	37
3.9.4.	Controsoffitto in pannelli fonoassorbenti in lana di roccia C04 (APAR_15)	37
3.9.5.	Rivestimento fonoassorbente in pannelli di roccia (APAR_15.b)	38
3.9.6.	Controsoffitto in pannelli fonoassorbenti in lana di roccia A05 - A07 (APAR_10)	38
3.9.7.	Controparete in pannelli fonoassorbenti in lana di roccia (APAR_10.b)	39
3.9.8.	Sistema acustico a parete in celenit (APAR_14)	39
3.9.9.	Isolamento acustico di pavimenti (A10.028.025.a)	40
3.9.10.	Rivestimento fonoassorbente a parete in MDF A01 (APAR_56)	40
3.9.11.	Rivestimento fonoassorbente a parete in MDF A02 (APAR_57)	41
3.9.12.	Rivestimento fonoriflettente in MDF (APAR_58)	41
3.9.13.	Rivestimento fonoassorbente a parete in MDF A04 (APAR_59)	42
3.9.14.	Rivestimento riflettente in MDF A03 (APAR_60)	42
3.9.15.	Vela fonoassorbente sospesa A09 (APAR_12)	42
3.9.16.	Vela fonoriflettente sospesa A10 (APAR_13)	43
3.9.17.	Assorbitore acustico sala regia A11 (APAR_20)	43
3.9.18.	Schermo curvo diffondente A06 (APAR_20.b)	43
3.9.19.	Sistema monolitico fonoassorbente (APAR_52)	43
3.10.	TINTEGGIATURE - VERNICIATURE	44
3.10.1.	Pittura lavabile (A20.010.015.b – A20.010.005.a)	44
3.10.2.	Pittura protettiva a smalto (A20.046.020.b - A20.046.015.a)	44
3.11.	ASCENSORI	44
3.11.1.	Ascensore (APAR_61)	44
3.12.	CARPENTERIE – OPERE DA FABBRO	47
3.12.1.	Rivestimento metallico - pelle (APAR_69)	47
3.12.2.	Carpenterie in acciaio (A23.01.020.a - A20.046.020.b)	47
3.12.3.	Parapetto norma D,Lgs 81/2008 (A07.11.071.b)	48
3.12.4.	Cancello in acciaio (A23.01.003.a – APAR_69)	48
3.13.	LATTONERIE	48
3.13.1.	Scossaline e pluviali (A07.13.076.d)	48
3.14.	LAVORAZIONI SPECIALI: CORNICI METALLICHE E VOLUMI ESTERNI	48
3.14.1.	Cornici finestre laboratori e (APAR_90.a - APAR_90.b)	48
3.14.2.	Volumi in oggetto (APAR_90.c)	49

3.15. SERRAMENTI ESTERNI	49
3.15.1. Serramenti apribili con telaio in PVC e vetrocamera (APAR_73, 74, 75, 76, 77, 79, 80)	49
3.15.2. Controtelaio (A18.028.005.c)	50
3.15.3. Cornici esterne finestre (A07.037.020.b)	50
3.15.4. Soglie porte finestre (APAR_45)	50
3.15.5. Davanzali - cornici porte - porte finestre (1C.21.400.0050)	50
3.15.6. Davanzali - cornici porte - porte finestre (APAR_67)	51
3.15.7. Facciata continua con telaio in alluminio e vetrocamera (APAR_70)	51
3.15.8. Porta su facciata continua con telaio in alluminio e vetrocamera (APAR_71)	53
3.15.9. Facciata continua con telaio in alluminio e vetrocamera con finestra ad apertura esterna a pantografo (APAR_71.b)	54
3.15.10. Finestre per tetti piatti (APAR_72)	54
3.15.11. Porte antincendio (A17.025.015.p - A17.025.010.g)	55
3.16. SERRAMENTI INTERNI	55
3.16.1. Blocco porta-vetrina delle aule (APAR_68)	55
3.16.2. Porta metallica E.I. 120 fonoisolante Rw 40 (APAR_34 - APAR_34.b)	57
3.16.3. Porta metallica fonoisolante Rw 55 – norma ISO 140 -3 (APAR_33)	57
3.16.4. Porta interna in acciaio (A17.022.015)	58
3.16.5. Maniglione antipanico (A17.025.065.c)	58
3.16.6. Vetrate interne (APAR_30, 31)	58
3.16.7. Pareti divisorie in HPL (APAR_43)	59
3.16.8. Porta tagliafuoco scorrevole (APAR_32)	60
3.16.9. Vetrate interne (APAR_91-96)	61
3.16.10. Parapetto in vetro stratificato (APAR_85)	61
3.17. CORRETTORI ACUSTICI	62
3.17.1. Isolamento acustico di pavimenti (A10.028.025.a)	62
3.17.2. Rivestimento fonoassorbente a parete in MDF (APAR_56)	62
3.17.3. Rivestimento fonoassorbente a parete in MDF (APAR_57)	62
3.17.4. Rivestimento fonoriflettente in MDF (APAR_58)	63
3.17.5. Rivestimento fonoassorbente a parete in MDF (APAR_59)	63
3.17.6. Rivestimento riflettente in MDF (APAR_60)	64
3.17.7. Isola fonoassorbente sospesa (APAR_12)	64
3.17.8. Isola fonoriflettente sospesa (APAR_13)	64
3.17.9. Sistema acustico a parete in celenit (APAR_14)	65
3.17.10. Sistema monolitico fonoassorbente (APAR_52)	65
3.18. SISTEMI ANTICADUTA	65
3.18.1. Dispositivo anticaduta (A07.025.005.b)	65
3.18.2. Parapetto modulare (A07.09.059.d)	66
3.19. CABINA ELETTRICA	66
3.19.1. Cabina elettrica (APAR_87)	66
3.20. MATRICE BASSORILIEVO	68
3.20.1. Matrice per bassorilievo (APAR_86)	68
3.21. SISTEMAZIONI ESTERNE - PAVIMENTAZIONI	68
3.21.1. Pavimentazione in masselli di calcestruzzo vibrocompresso (C03.001.040.a).	68
3.21.2. Pavimentazione in masselli di calcestruzzo (C03.001.015.b).	69
3.21.3. Pavimentazione in lastre di granito (12.OED.090-75).	70

3.21.4. Cordoli e cigli in granito grigio (C01.037.005.a).	71
3.21.5. Piastrelle in cls (C03.001.085.c)	71
3.22. SISTEMAZIONI ESTERNE - ELEMENTI DI ARREDO URBANO	71
3.22.1. Cestini portarifiuti (C03.016.020.c).	72
3.22.2. Portabiciclette (C03.028.005.a).	72
3.22.3. Dissuasori (C03.022.015.b).	72
3.22.4. Griglie per alberi (C03.034.005.d)	72
3.23. SCAVI E RINTERRI	72
3.23.1. Analisi terreni (A02.001.005 - A02.001.010 - A02.001.015)	72
3.23.2. Scavo di sbancamento (A01.001.005.a)	73
3.23.3. Scavo a sezione obbligata (C01.004.005.a)	73
3.23.4. Trasporto ad impianto di smaltimento o recupero (A01.010.005.a – A01.010.005.b)	73
3.23.5. Oneri di discarica (APST_01)	73
3.23.6. Rinterro con materiale proveniente dallo scavo (A01.010.010.a)	74
3.23.7. Rinterro con materiale arido tipo A1, A2-4, A2-5, A3 (A01.010.010.b)	74
3.24. OPERE STRUTTURALI IN CA	74
3.24.1. Casseforme per fondazioni (A03.010.005.a)	74
3.24.2. Casseforme per pareti in elevazione (A03.010.005.b)	74
3.24.3. Casseforme per travi (A03.010.005.d)	74
3.24.4. Casseforme per solai (A03.010.005.e)	75
3.24.5. Casseforme per scale (A03.010.005.f)	75
3.24.6. Magrone di sottofondazione (A03.007.005.a)	75
3.24.7. Calcestruzzo per opere di fondazione C28/35 (A03.007.015.b – A03.007.170.c)	75
3.24.8. Calcestruzzo per opere in elevazione C28/35 (A03.007.075.b – A03.007.170.c)	76
3.24.9. Acciaio per armature (A03.013.005.e)	76
3.24.10. Rete elettrosaldata diam. 8 mm (A03.013.010.c)	76
3.24.11. Rete elettrosaldata diam. 10 mm (A03.013.010.d)	76
3.24.12. Solaio collaborante in lamiera grecata (A06.007.005.a)	77
3.24.13. Solaio collaborante in lamiera grecata (A06.007.005.b)	77
3.24.14. Solaio in lastre c.a.p. alleggerito (A06.010.005.d-A06.010.010.d-A06.010.025)	77
3.24.15. Solaio in lastre alveolari sp. 35 cm (APST_06)	77
3.24.16. Solaio in lastre alveolari sp. 45 cm (APST_07)	78
3.24.17. Solaio ad elementi precompressi sp. 90 cm (APST_05)	78
3.24.18. Termobilastra sp. 42 cm (APST_02)	79
3.24.19. Termobilastra sp. 52 cm (APST_03)	80
3.24.20. Bilastra sp. 20 cm (APST_04)	80
3.24.21. Acciaio per armature aggiuntive bilastra e termobilastra (APST_08)	81
3.25. OPERE STRUTTURALI IN ACCIAIO	81
3.25.1. Carpenterie in acciaio con piatti di lamiera (A23.001.015.f)	81
3.25.2. Carpenterie in acciaio con tubolari (A23.001.025.f)	81
3.25.3. Carpenterie in acciaio in profilati (A23.001.005.f)	81
3.25.4. Tirafondi (A23.001.040)	82
3.25.5. Tiranti in acciaio (A23.001.045)	82
3.25.6. Ancoraggi alla struttura (B02.013.045.a – B02.013.045.b)	82
3.25.7. Antiruggine (A20.046.015.a)	82
3.25.8. Pittura intumescente (A20.025.005.b)	83

3.25.9. Protezione anticorrosiva con epossicatrame (A11.010.060)	83
3.25.10. Zincatura a caldo di lamiere e tubi (A23.004.030.c)	83
3.25.11. Zincatura a caldo di strutture (A23.004.030.a)	83
3.25.12. Grigliato 15x76 mm (A17.004.005)	83
3.25.13. Gradino in grigliato 15x76 mm (A17.004.020.a)	84
4. PARTE II – QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI	85
4.1. MATERIALI IN GENERE	85
4.2. ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO, SABBIE	85
4.3. MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE	86
4.4. ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO	87
4.5. VALUTAZIONE PRELIMINARE CALCESTRUZZO	88
4.6. MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE	88
4.6.1. Calcestruzzo per usi strutturali, armato e non, normale e precompresso	89
4.6.2. Acciaio	90
4.7. CARATTERISTICHE MINIME DEI MATERIALI STRUTTURALI UTILIZZATI	102
4.7.1. Calcestruzzo	102
4.7.2. Acciaio	105
4.7.3. Malta per livellamenti sottopista	108
4.8. PRODOTTI A BASE DI LEGNO	109
4.9. PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE	109
4.10. PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE	113
4.11. PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE	117
4.12. PRODOTTI DI VETRO (LASTRE, PROFILATI AD U E VETRI PRESSATI)	121
4.13. PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI)	123
4.14. INFISSI	125
4.15. PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI	126
4.16. PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO	128
4.17. PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE	130
4.18. PRODOTTI PER ASSORBIMENTO ACUSTICO	132
4.19. PRODOTTI PER ISOLAMENTO ACUSTICO	133
4.20. ACCIAIO CORTEN	135
4.21. MATERIALI PER MASSICCIATE, FONDAZIONI E PAVIMENTAZIONI STRADALI	135
4.22. MATERIALE AGRARIO E VEGETALE	140
4.23. SEGNALETICA STRADALE	142
4.24. ELEMENTI DI ARREDO URBANO	143
5. PARTE III – MODALITÀ E PRESCRIZIONI DI ESECUZIONE	146
5.1. OPERE PROVVISORIALI – MACCHINARI E MEZZI D'OPERA	146
5.1.1. Schemi tipici di puntellazione delle pareti bilastre e termobilastre	146
5.2. SCAVI, RILEVATI E DEMOLIZIONI	149
5.2.1. Scavi in genere	149
5.2.2. Gestione dei cantieri di piccole dimensioni	149

5.2.3.	Scavi di sbancamento	150
5.2.4.	Scavi di fondazione od in trincea	151
5.2.5.	Scavi subacquei e prosciugamento	151
5.2.6.	Rilevati e rinterri	152
5.2.7.	Demolizioni e rimozioni	153
5.3.	STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ED ACCIAIO	153
5.3.1.	Opere e strutture in cemento armato normale	153
5.3.2.	Opere e strutture prefabbricate di cemento armato e precompresso	156
5.3.3.	Solai	161
5.3.4.	Strutture in acciaio	164
5.3.5.	Opere da carpentiere	170
5.4.	OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE	171
5.5.	COPERTURE, PARETI, PAVIMENTI E RIVESTIMENTI	172
5.5.1.	Esecuzione coperture continue (piane)	172
5.5.2.	Opere di impermeabilizzazione	174
5.5.3.	Sistemi per rivestimenti interni ed esterni	176
5.5.4.	Esecuzione delle pareti esterne e partizioni interne	178
5.5.5.	Esecuzione delle pavimentazioni	180
5.6.	OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTI - FACCIATE CONTINUE	183
5.7.	IMPIANTI DI ASCENSORI	191
5.8.	PAVIMENTAZIONI ESTERNE.	191
6.	PARTE V – ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI	207
6.1.	ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI	207
7.	PARTE VI – NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI	209
7.1.	NORME GENERALI	209
7.1.1.	Scavi in Genere	210
7.1.2.	Rilevati e Rinterri	210
7.1.3.	Riempimenti con Misto Granulare	211
7.1.4.	Murature in Genere	211
7.1.5.	Pareti e setti di Calcestruzzo Armato	211
7.1.6.	Casseforme	212
7.1.7.	Calcestruzzi	212
7.1.8.	Conglomerato Cementizio Armato	212
7.1.9.	Solai	212
7.1.10.	Controsoffitti	213
7.1.11.	Vespai	213
7.1.12.	Pavimenti	213
7.1.13.	Opere da pittore	213
7.1.14.	Rivestimenti di Pareti	214
7.1.15.	Fornitura in Opera dei Marmi, Pietre Naturali od Artificiali	214
7.1.16.	Intonaci	214
7.1.17.	Tinteggiature, Coloriture e Verniciature	215
7.1.18.	Infissi di Legno	215
7.1.19.	Infissi di Alluminio e pvc	216

7.1.20. Lavori in metallo	216
7.1.21. Tubi Pluviali	216
7.1.22. Impianti Ascensori e Montacarichi	216
7.1.23. Opere di Assistenza agli Impianti	216
7.1.24. Manodopera	217
7.1.25. Noleggi	217
7.1.26. Trasporti	218
7.1.27. Disfacimenti e ripristini massicciate stradali	218
7.1.28. Fondazioni stradali	218
7.1.29. Pavimentazioni stradali	219
7.1.30. Opere a verde	219
7.1.31. Arredi urbani	220

1. INTRODUZIONE

Nelle presenti schede tecniche sono riportate, nei diversi capitoli, prima le descrizioni analitiche delle lavorazioni che i progettisti ritengono importanti per la qualità di quest'opera, quindi le descrizioni dei singoli materiali e della posa in opera che più genericamente fanno parte del processo di costruzione e quindi anche di questo lavoro specifico ma che, in modo altrettanto fondamentale, sono alla base di una costruzione effettuata a regola d'arte.

Tutti materiali di seguito descritti dovranno essere preventivamente campionati e sottoposti all'approvazione della D.L. Pertanto, l'appaltatore dovrà produrre tutte le campionature di materiali e lavorazioni richieste dalla DL, nonché maquette anche in scala 1:1, al fine di fornire gli strumenti adeguati al controllo delle scelte di finitura.

Essi dovranno rispettare le condizioni previste dai nuovi criteri ambientali minimi per l'edilizia (CAM), aggiornati secondo il Decreto Ministeriale 11 ottobre 2017, che si intende completamente richiamato.

In particolare, tutti i materiali che verranno impiegati dovranno rispettare quanto previsto nel capitolo "Specifiche tecniche dei componenti edilizi" e dovranno essere prodotte le schede tecniche e le certificazioni che ne attestano le proprietà richieste.

La D.L. avrà l'onere di verificare la documentazione e di accettare o respingere i materiali proposti.

2. FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

La forma e le principali dimensioni delle opere che formano oggetto dell'appalto risultano dai disegni e dalle specifiche tecniche allegati al contratto di cui formano parte integrante, dalle seguenti indicazioni e da quelle contenute nelle specifiche relative alle strutture, agli impianti elettrici, meccanici, di telefonia e trasmissione dati, salvo quanto verrà meglio precisato all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.

I lavori previsti riguardano tutto quanto necessario per la costruzione della nuova Scuola Secondaria Inferiore E. Panzacchi, in viale 2 Giugno a Ozzano dell'Emilia.

Gli interventi consisteranno nella costruzione del nuovo edificio contenente le aule, i laboratori, gli uffici amministrativi, gli spazi comuni e l'atrio di ingresso, la nuova Palestra con i relativi spogliatoi e spazi di servizio, un nuovo Auditorium e tutte le sistemazioni esterne necessarie per realizzare una nuova piazza (piazza delle scuole) e l'attraversamento pedonale sul Viale 2 giugno.

La nuova scuola occuperà il sedime di quella esistente la quale sarà demolita.

La demolizione interesserà i corpi di fabbrica esistenti e le recinzioni sul viale e su via Togliatti.

Particolare cura dovrà essere riservata alla conservazione, per quanto possibile ed in rapporto alle nuove volumetrie, degli alberi esistenti.

Per un'ulteriore descrizione si rimanda alla Relazione Tecnica Opere Edili.

Il presente PROGETTO ESECUTIVO comprende il perseguimento della certificazione LEED quale processo di verifica del livello di sostenibilità dell'edificio in allineamento ai CAM.

Sebbene il D.M. 11 ottobre 2017 riconosca la valenza della certificazione di sostenibilità con protocolli terzi, quale LEED, ai fini della di uno o più CAM, si procederà alla verifica del progetto secondo i CAM indipendentemente dal processo di certificazione LEED.

A tal fine, costituisce parte integrante del Progetto Esecutivo la RELAZIONE SUI CAM allegata.

Ai fini della certificazione LEED, negli oneri a carico dell'Appaltatore, è compresa l'attività di un professionista per un totale di 50 ore durante la fase di progettazione costruttiva per la redazione della documentazione LEED sul progetto e 2 giorni al mese durante la costruzione dell'edificio (totale 272 ore).

3. PARTE I – SCHEDE TECNICHE

La descrizione di ogni singola lavorazione o gruppo di lavorazioni è contraddistinta dal relativo codice alfanumerico dell'Elenco Prezzi.

3.1. VESPAI

Tutti i locali abitabili posti al piano terra saranno dotati di vespai ventilati di diversa altezza, in funzione delle caratteristiche geometriche delle fondazioni.

3.1.1. Vespai aerato (A04.004.025.c)

Posizione: area sottostante tutti i locali abitabili.

Caratteristiche e posa:

vespai areati realizzati con casseri modulari a perdere in polipropilene riciclato autoportanti, impermeabili, posti in opera a secco su sottofondo di magrone base quadrata, dimensioni di 50 x 50 cm: altezza 27 cm. A posa avvenuta sarà posta in opera l'armatura metallica costituita da rete elettrosaldata diametro 6 mm maglia 200 x 200 mm e quindi effettuato il getto in calcestruzzo, avente classe di resistenza C25/30 (Rck 30), procedendo inizialmente con il riempimento degli spazi fra le cupole e quindi con la formazione della cappa superiore di 4 cm.

3.1.2. Vespai aerato (APAR_38)

Posizione: area sottostante i servizi igienici della Palestra e Auditorium

Tavole AR_P-A_8100_ABC_PAV - AR_P-A_9100_DTG_ATC

Caratteristiche e posa:

vespai aerati con elementi composti da reticolo di base, tubi in PVC diametro 125 mm tagliati a giusta altezza ed elementi superiori tipo Cupolex Rialto o similari con dimensioni in pianta di 57x57 cm di interasse, altezza variabile da 100 a 150 cm.

il tutto montato in opera, secondo istruzioni del fornitore, su sottofondo in magrone.

A posa avvenuta sarà posta in opera l'armatura metallica come da progetto e quindi effettuato il getto in calcestruzzo, avente classe di resistenza C25/30 (Rck 30), procedendo inizialmente con il riempimento dei tubi e degli spazi fra le cupole e quindi con la formazione della cappa superiore alle cupole che sarà dello spessore previsto dal progetto.

Nel prezzo è compreso il getto del cls con la formazione della sovrastante soletta di 5 cm e l'armatura costituita da rete elettrosaldata diametro 6 mm maglia 200 x 200 mm.

3.2. SOTTOFONDI

3.2.1. Massetto isolante in conglomerato cementizio (A10.001.005.c)

Posizione: tutti i locali con pavimentazione in linoleum e PVC

Caratteristiche e posa:

Massetto isolante in conglomerato cementizio con perlite espansa confezionato in cantiere con 250 kg di cemento tipo 32.5 ed inerti leggeri, dato in opera per lastrici, sottofondi, rinfianchi, ecc., battuto o spianato anche con pendenze.

3.2.2. Massetto premiscelato fibrorinforzato a ritiro controllato (A04.001.010.a-b)

Posizione: tutti i locali con riscaldamento radiante a pavimento

Caratteristiche e posa:

massetto premiscelato fibrorinforzato a ritiro controllato ($< 200 \mu\text{m/m}$) a basso spessore senza giunti, ad elevata conducibilità termica ($k = 2,02 \text{ W/mK}$) per sistemi di riscaldamento o raffrescamento a pavimento, tempo di asciugatura 7gg.

Posato in opera battuto e spianato.

Caratteristiche tecniche:

Resistenza a compressione (EN 13892-2):	$\geq 30 \text{ N/mm}^2$ C30
Resistenza a flessione (EN 13892-2):	$\geq 7 \text{ N/mm}^2$ F7
Reazione al fuoco (EN 13501-1):	Classe A1fl
Conducibilità termica:	$\lambda = 2,02 \text{ W/mK}$

3.3. PAVIMENTI E RIVESTIMENTI

3.3.1. Pavimento in linoleum (A15.028.060.a)

Posizione: aule, laboratori, uffici, locali insegnanti, servizi igienici, platea Auditorium

Tavole AR_S-P-A-I_8100_ABC_PAV:

Caratteristiche e posa:

pavimento in linoleum in teli, spessore: 2,0 mm, composto da lino ossidato e polimerizzato, polvere di legno, pigmenti inalterabili e resine naturali calandrati su supporto di tela di juta, superficie superiore protetta con adeguato trattamento.

Adatto per ambienti a traffico intenso secondo norma EN 685 classe 23-43 (centri commerciali, scuole, uffici, ospedali, industrie, ecc.).

Posa in opera con collante acrilico sul piano di posa preparato con malta autolivellante.

Caratteristiche tecniche:

Resistenza agli agenti chimici (EN-ISO 26987):	Resistente agli agenti chimici (acidi diluiti, oli, grassi, e solventi).
Resistenza all'impronta residua (EN-ISO 24343-1):	$\geq 0,15 \text{ mm}$
Reazione al fuoco (EN 13501-1):	Classe Cfl -s1, G, CS

3.3.2. Pavimento in PVC (A15.028.050)

Posizione: servizi igienici, spogliatoi e dove indicato sugli elaborati grafici

Tavole AR_S-P-A-I_8100_ABC_PAV:

Caratteristiche e posa:

pavimento di sicurezza vinilico antisdrucchiolo non contenente poliuretano né plastificanti a base di ftalati, costituito da una miscela omogenea di vinile di alta qualità (K70), poliestere, granuli abrasivi di ossido di alluminio, quarzo colorato, carburo di silicio, battericida permanente e supporto costituito da una trama tessuta in fibra di vetro in teli spessore 2,5 mm, peso 2,9 kg/mq.

Adatto per ambienti a traffico intenso quali cucine, grandi centri cottura, corridoi, zone ad altro traffico e dotato di elevata resistenza all'usura secondo EN 13845 classi 34-43, igienicità e facilità di pulizia, conforme alla EN 14401,

Il prodotto deve avere bassa emissione di sostanze tossiche organiche (V.O.C.) secondo EN 15052, reazione al fuoco EN 13501-1 classe Bfl-s1, resistenza all'usura EN 660-2 gruppo T (0,9 mmc), impermeabilità all'acqua secondo EN 13553.

Posa in opera con collante poliuretanico bicomponente e giunzioni saldate a caldo sul massetto di sottofondo finito con malta autolivellante.

Caratteristiche tecniche:

Proprietà antiscivolo:	a) ESf/ESb (EN 13845 annex C) b) < 10% perdita di spessore dopo 50.000 rivoluzioni (EN 13845 annex D) c) R 10 (DIN 51130) d) classe B (DIN 51097) e) > 0,3 (EN 13893)
Proprietà elettrostatiche:	Antistatico
Impronta residua (EN-ISO 24343-1):	0,02 mm
Resistenza all'abrasione (EN 660-1):	gruppo di usura T
Stabilità dimensionale (EN-ISO 23999):	<0,1 %
Flessibilità (EN-ISO 24344):	10 mm Δ E
Resistenza agli agenti chimici (EN-ISO 26897):	molto buona

La posa e manutenzione della pavimentazione dovranno essere conformi alla normativa UNI 11515/2014.

3.3.3. Rivestimento in PVC (APAR_41)

Posizione: servizi igienici, spogliatoi e dove indicato sugli elaborati grafici

Caratteristiche e posa:

rivestimento murale realizzato in cloruro di polivinile a teli eterogenei, spessore 0.92 mm, avente proprietà batteriostatiche, tipo e colore a scelta della DL.

Il rivestimento si compone di uno strato d'usura in vinile trasparente su un supporto omogeneo colorato in vinile per facilitare le operazioni di saldatura.

Il rivestimento dovrà essere conforme alle norme EN 15102, EN 14041 e possedere il marchio CE

Caratteristiche tecniche:

Peso totale (EN ISO 23997):	1,61 Kg/mq
Resistenza alle macchie (EN ISO 26987):	buona
Reazione al fuoco (EN 13501-1):	B-s2, d0
Proprietà antibatteriche:	inibisce crescita batteri ISO 22196
Reach (regolamento europeo):	Conforme 1907/2006/CE
TVOC a 28 giorni (ISO 10580):	<100 µg/mc

La posa del rivestimento deve essere effettuata a teli alternati. Il materiale può essere saldato sia a caldo con apposito cordolo di saldatura, sia a freddo.

3.3.4. Sgusce (APAR_42)

Posizione: servizi igienici, spogliatoi e dove indicato sugli elaborati grafici

Caratteristiche e posa:

profili a sguscia in PVC e applicazione di pavimentazione eterogenea antiscivolo R10, realizzata in cloruro di polivinile a teli, tipo e colore a scelta della dl, composta da tre strati indelaminabili rifiniti da un finish poliuretanico (PUR Pearl) e conforme a tutti i requisiti della norma EN 13845.

La proprietà antiscivolo dovrà essere garantita per la durata del pavimento.

Lo strato di usura di 0.7 mm in puro PVC colorato in massa e rinforzato con particelle antiscivolo "Step Crystals", è rifinito con un finish superficiale poliuretanico opaco (PUR Pearl) per facilitarne la manutenzione ordinaria e straordinaria.

Lo strato intermedio in fibra di vetro impregnata per garantire un'ottima stabilità e flessibilità per una facile posa. Ultimo strato, un supporto compatto in vinile riciclato e controllato fino al 60%, per garantire un'ottima resistenza all'impronta residua.

La pavimentazione deve soddisfare la norma EN 14041 e possedere il marchio CE.

3.3.5. Pavimentazione sportiva in PVC flessibile (DEI.295020)

Posizione: pavimento Palestra

Tavole AR_P_8100_ABC_PAV:

Caratteristiche e posa:

pavimento costituito da uno strato di usura superficiale vinilico omogeneo calandrato e pressato, opaco e antisdrucchiolo, accoppiato ad un sottostrato elastico espanso in schiuma poliuretanica con densità e durezza tali da garantire l'assorbimento degli urti, ritorno di energia, elasticità ed isolamento acustico, a norma UNI EN 14904, in opera con idoneo collante su sottofondo idoneo, spessore 7/8 mm.

Il pacchetto è costituito da:

- strato di usura in cloruro di polivinile calandrato senza aggiunta di cariche minerali, supportato e rinforzato con una rete in fibra di vetro, dello spessore totale di 2,1 mm.
- sottostrato in espanso in unico strato di spessore 4,4 mm., in schiuma di PVC a cellule chiuse.

Spessore totale 7,5 mm., isolamento acustico >18 dB, classe 1 di reazione al fuoco.

Il pavimento dovrà garantire un assorbimento di shock minimo del 31%, da certificare, dovrà avere subito un trattamento batteriostatico e fungistatico in fase di produzione e dovrà avere la superficie protetta con poliuretano trasparente fotoreticolato termoindurito facilitante la manutenzione.

Posa in opera dei teli componenti il pavimento tramite colla di tipo adeguato al supporto, su superfici in precedenza perfettamente livellate e asciutte (umidità massima 2,5 %).

I teli, dopo l'incollaggio, dovranno essere saldati a caldo, con l'inserimento di un cordolo in PVC del medesimo colore del pavimento.

Caratteristiche tecniche:

Spessore totale (EN 24346):	7.5 mm.
Peso (EN 23997):	7,7 Kg/mq.
Resistenza al fuoco (EN 13501-1):	Cfl-s1
Ammortizzazione urti (EN 14808):	P1
Indice di protezione da impatto (IPI) (AC-P90-205):	88%
Deformazione verticale (EN 14809):	≤ 3.5 mm

Coefficiente allo scivolamento (EN 13036-4):	80 - 110
Rimbalzo della palla (EN 12235):	≥ 90%
Resistenza all'abrasione (EN ISO 5470-1):	mg. ≤ 350
Resistenza agli urti (EN 1517):	N/m - ≥ 8
Resistenza ai carichi concentrati (EN 1516):	≤ 0.5 mm
Azione antibatterica (E.coli-Staphylococcus aureus - MRSA) (ISO 22196):	> 99% inibisce la crescita
Trattamento di superficie:	Triple-Action ProtecSol
Strato superficiale:	D-MaxTM/D-Max+TM
Supporto in poliuretano:	Double density CXP-HDTM
TVOC (28 giorni) ISO 16000.6:	<100µ/ m ³

3.3.6. Pavimentazione in listoni di legno (A15.034.015.a)

Posizione: scena Auditorium

Tavole AR_A_8100_ABC_PAV:

Caratteristiche e posa:

pavimento in listoni di legno di acero, stagionati ed essiccati, di 7 ÷ 9 cm di larghezza, 14 mm di spessore, 400 ÷ 900 mm di lunghezza, grado igrometrico 9% ± 2%, scelta standard.

Posa in opera su magatelli in legname di abete annegati in un letto di malta di cemento; la posa è comprensiva di lamatura e laccatura.

3.3.7. Pavimentazione in lamparquet (A15.034.025.f)

Posizione: scena Gradonata

Tavole AR_A_8100_ABC_PAV

Caratteristiche e posa:

pavimento in tavolette di legno di rovere (lamparquet) composte da legni stagionati ed essiccati.

Dimensioni: 4 ÷ 6 cm di larghezza, 10 mm di spessore, 220 ÷ 320 mm di lunghezza,

Grado igrometrico 9% + - 2%.

Le tavolette sono poste in opera su adeguato piano di posa, successivamente laminate e laccate.

Per la posa si deve fare riferimento alla norma UNI 11265.

Prima di effettuare la posa in opera occorre effettuare alcune verifiche del piano di posa.

Esso si deve presentare omogeneo in superficie ed in tutto lo spessore:

- Planarità superficiale: posizionando un regolo da 2mt verificare che non siano presenti avvallamenti maggiori di 2/3mm (norma UNI 11371);
- Compattezza: agendo con un martello colpendo la superficie del massetto non si devono creare sgretolature e profonde ammaccature (norma UNI 11371);
- Durezza: con la punta di un chiodo si incide la superficie del massetto; non si devono creare solchi profondi; l'incisione non deve presentare polvere (norma UNI 11371);
- Fessurazioni e crepe: è possibile la formazione di piccole fessurazioni dovute al restringimento naturale del massetto cementizio.

Nel caso di presenza di fessurazioni importanti consolidare le stesse con appropriati prodotti (norma UNI 11371).

Da verificare il contenuto d'umidità dei sottofondi prima della posa; la verifica è da effettuarsi tramite igrometro a carburo; i valori rilevati non devono superare il 2% del peso per i massetti di tipo cementizio

normale o a rapida essiccazione, l'1,7% per i massetti riscaldanti, 0,4% per massetto in anidride e 10% per pannelli di legno.

3.3.8. Gradino metallico (APAR_94)

Posizione: gradonata (anfiteatro)

Tavole AR_S_9301_DTG_SCL:

Caratteristiche e posa:

gradino metallico costituito da:

- profili in ferro ad L zincati di ancoraggio fissati alla soletta sottostante;
- gradino in lamiera metallica (spessore 3 mm) verniciata con fondo antiruggine e successive due mani di smalto.

Il gradino è fissato ai profili metallici mediante viti a testa svasata con cava esagonale.

Dimensioni: altezza 170 mm, profondità 300 mm, larghezza 1200 mm.

3.3.9. Pavimento a spolvero in calcestruzzo - (A15.046.020.a)

Posizione: locale tecnico Palestra e gradonate spalti

Tavole AR_P_8100_ABC_PAV:

Caratteristiche e posa:

pavimento a spolvero per uno spesso di 6 cm. eseguito con calcestruzzo a resistenza caratteristica, Rck 25 N/mm², lavorabilità S4, spolvero con miscela di 3 kg di cemento e 3 kg di quarzo sferoidale per m².

Sono compresi la frattazzatura all'inizio della fase di presa fino al raggiungimento di una superficie liscia e omogenea, la successiva delimitazione di aree di superficie 9 ÷ 12 m² realizzata con l'esecuzione di tagli longitudinali e trasversali, di profondità pari ad un terzo dello spessore complessivo della pavimentazione e larghi 0,5 cm, successivamente sigillati con resine bituminose.

3.3.10. Tappeto tecnico (APAR_66)

Posizione: Atrio di ingresso

Tavole AR_I_8100_ABC_PAV:

Caratteristiche e posa:

tappeto tecnico di ingresso per interni arrotolabile e resistente realizzato con barre metalliche in alluminio antitorsione del profilo extralarghe.

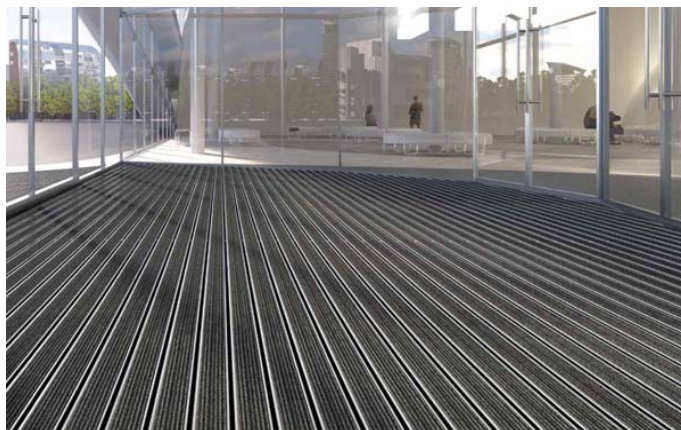
Caratteristiche non inferiori a Emco Bau 517 SR

Produzione a misura in larghezza e lunghezza, senza profilo compensatore, da realizzare in qualsiasi forma geometrica secondo i disegni di progetto.

Transito fino a 2000 passaggi al giorno, adatto per il passaggio di carrozzine e sedie a rotelle, spessore minimo da 17 a 25 mm, superficie di calpestio in strisce di feltro agugliato incassate, alternate con spazzole in linea montate tra i profili, distanza tra i profili circa 5 mm con distanziatori in gomma, caratteristiche antiscivolo R11 conforme alla normativa DIN 51130. Colori del feltro agugliato a scelta della dl.

La posa dovrà essere realizzata ad incasso, dentro a cassero in acciaio inox spessore 2 mm, ancorato al sottofondo, in modo che il piano finito dello zerbino sia perfettamente complanare con la pavimentazione circostante.

Ogni onere compreso, tappeto tecnico, cassero e posa in opera.



3.3.11. Zoccolino battiscopa in pvc (A.16.08.050)

Posizione: in tutti i locali, dove indicato sugli elaborati grafici.

Caratteristiche e posa:

zoccolino in pvc rigido, altezza 100 mm con raccordo a pavimento da 15 mm, posto in opera con idoneo collante.

3.3.12. Zoccolino battiscopa in pvc (A.16.022.020.a)

Posizione: in tutti i locali, dove indicato sugli elaborati grafici.

Caratteristiche e posa:

zoccolino in legno 75 x 10 mm, posto in opera con idoneo collante: afrormosia, faggio, rovere a scelta DL.

3.3.13. Rivestimento pianerottolo (APAR_88)

Posizione: Scuola – scale interne in carpenteria metallica

Tavole AR_S_9301_DTG_SCL

Caratteristiche e posa:

i pianerottoli intermedi delle due scale metalliche interne saranno completi di rivestimento superiore ed inferiore del pianerottolo costituito da:

- travetti in profilati metallici zincati saldati ai cosciali del pianerottolo,
- lastre inferiore e superiore in OSB spesse 30 mm fissate ai profilati mediante viti,
- materassino fonoassorbente spesso 5 mm,
- pavimento in listoni in rovere, acero, faggio, frassino (a scelta della DL) incollato alla sottostante lastra.

Il materassino antivibrante dovrà essere costituito da gomme selezionate SBR legate con resine poliuretaniche (MDI) e granuli PUR (tipo DBRED F5-C (Edilteco Group) ed avere le seguenti caratteristiche:

- Spessore 5mm
- Densità 720 kg/mc
- Rigidità dinamica: 73 MN/m3
- Comprimibilità al 30% di compressione: 0,8 N/mm2

I gradini delle scale metalliche interne sono desolidarizzate con lo stesso tipo di materassino antivibrante.

3.3.14. Giunto dilatazione (APAR_89)

Posizione: Atrio di ingresso

Tavole AR_I_9100_DTG_ATC

Caratteristiche e posa:

giunto di dilatazione a tenuta d'aria da pavimento ad altezza fissa, con profilo portante in alluminio e alette di ancoraggio perforate, guarnizione in neoprene per impiego a temperature da -30°C a + 120° C, resistenti ad agenti atmosferici, olii, grassi, detergenti con componenti acidi, alle sostanze bituminose per una larghezza massima del giunto 30 mm, movimento totale del profilo 10 ÷ 5 mm, larghezza visibile 35 mm.

3.4. ISOLAMENTO TERMICO E IMPERMEABILIZZAZIONE

Tutte le coperture, con pendenza del 2%, sono previste con pacchetto isolante e impermeabilizzante costituito da barriera al vapore, strato pendenzato isolante in EPS e schiuma polyso, guaina impermeabilizzante.

3.4.1. Preparazione del supporto (APAR_01)

Posizione: tetto piano Scuola, Atrio di ingresso, Palestra

Tavole AR_S-P-A-I_8100_ABC_PAV - AR_S-P-A-I_9100_DTG_ATC

Caratteristiche e posa:

vernice di impregnazione bituminosa a freddo costituita da bitume di petrolio in solventi idrocarburi.

Tale vernice di impregnazione serve a migliorare l'aderenza delle membrane e dei prodotti di impermeabilizzazione a base di bitume sull'estradosso della soletta di copertura.

Caratteristiche tecniche:

Massa volumica:	0,9 kg/lt
Residuo secco:	55%
Punto di infiammabilità:	27 °C

Posa in opera su supporto pulito, asciutto e compatibile in quantità dipendente dalla rugosità del supporto, per mezzo di pistola airless, rullo o spatola da asfaltatore.

Le mancanze saranno riprese e gli accumuli in eccesso scartati.

Le superfici da trattare sono tutte le superfici orizzontali, inclinate e verticali sulle quali saranno posti la barriera vapore ed i rilevati verticali della membrana di impermeabilizzazione.

Tempo di asciugatura: da 1 a 3 ore (per permettere l'evaporazione dei solventi contenuti nella vernice) in funzione delle condizioni climatiche e del supporto.

3.4.2. Barriera al vapore (APAR_02)

Posizione: tetto piano Scuola, Atrio di ingresso, Palestra

Tavole AR_S-P-A-I_8100_ABC_PAV - AR_S-P-A-I_9100_DTG_ATC

Caratteristiche e posa:

membrana (tipo Derbicoat ALU o similari) utilizzata come barriera al vapore (classe E4), spessore 3 mm, ottenuta dal rivestimento sulle due facce di un foglio d'alluminio mediante una miscela di bitume e di polimeri plastomeri poliolefine atattiche termoplastiche nobili.

Caratteristiche tecniche:

Spessore (EN 1849-1):	3 mm
Stabilità di forma a caldo (EN 1110):	140 °C
Resistenza a trazione (EN 12311-1):	L: 350 N/5 cm; T
Allungamento a rottura (EN 12311-1):	5%
Armatura:	lamina in alluminio spessore 0,1 mm
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo:	μ 30.000.000 - μ d 3.000 m

Posa in opera per saldatura a fiamma.

I rotoli devono essere allineati sul supporto sovrapponendoli di 10 cm prima di essere avvolti di nuovo.

La membrana è da svolgere scaldando la sua faccia inferiore con bruciatore a gas propano fintanto che assuma un aspetto lucido, a questo punto la membrana sarà pronta per essere fatta aderire al supporto.

I sormonti, di 10 cm in direzione longitudinale e 15 cm in direzione trasversale, devono sempre essere saldati con cannello su tutta la loro larghezza e poi pressati con un rullo di \pm 15 kg.

Una piccola quantità di bitume deve uscire dal giunto di sormonto. Il cordolo di bitume può essere smussato con la punta della cazzuola scaldata.

I verticali della barriera al vapore sono \geq 1,5 volte lo spessore dell'isolante e saldati perfettamente al supporto.

3.4.3. Pannello isolante pendenziato (APAR_03/04)

Posizione: tetto piano Scuola, Atrio di ingresso, Palestra

Tavole AR_S-P-A-I_8100_ABC_PAV - AR_S-P-A-I_9100_DTG_ATC

Caratteristiche e posa:

sistema termoisolante prefabbricato per la realizzazione di pendenza *Pendenzato CLASS B*, di spessore complessivo variabile da 80 mm a 350 mm, costituito da:

- pannello EPS 150 con spessore variabile preassemblato;
- soprastante pannello in poliuretano CLASS B sp. 100 o 50 mm idoneo alla successiva posa di membrane bituminose a fiamma.

Il pannello isolante sandwich è costituito da un componente isolante in schiuma polyiso, espansa rigida (PIR) senza l'impiego di CFC o HCFC con rivestimenti di velo vetro saturato su entrambe le facce.

Caratteristiche tecniche:

Resistenza Termica Dichiarata:	RD = 2,50 K/W) (m2
Resistenza alla compressione al 10% di schiacciamento – (EN 826):	> 150
Reazione al fuoco in applicazione (EN 13501-1, EN 11925-2, EN 13823):	Euroclasse E

Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD) verificata da Ente terzo e la valutazione dei Criteri Minimi Ambientale (CAM) previsti dal Green Public Procurement (GPP).

Prodotto da azienda certificata con sistema di gestione qualità UNI EN ISO 9001:2015,

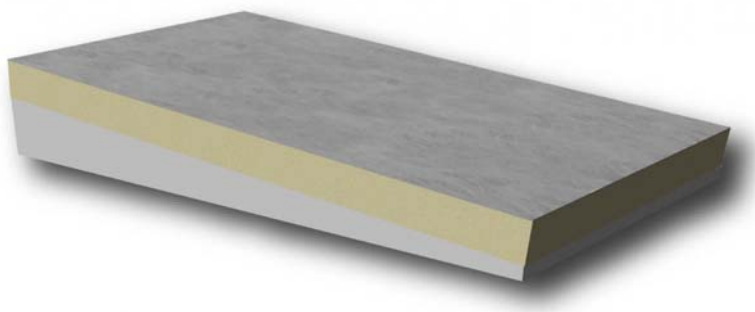
sistema di gestione ambientale UNI EN ISO 14001:2015,

Caratteristiche non inferiori a Stiferite class S

Posa in opera. I pannelli dovranno seguire uno schema di posa in quinconce con il lato più lungo parallelo alla linea di gronda e trasversale alla linea di pendenza; i pannelli non dovranno mai essere disposti a incrocio.

L'ancoraggio dello strato termo-isolante al supporto avverrà per incollaggio con colla poliuretanica bicomponente a bassa espansione applicata, con apposita pistola elettrica, in cordoli direttamente sul supporto costituito dalla barriera al vapore appositamente preparato e pulito, seguendo uno schema a strisce o a «S» preordinato; posare successivamente i pannelli isolanti sull'adesivo senza aspettare l'asciugatura.

La densità e la posizione dei cordoli di adesivo dovranno essere conformi alle norme di estrazione del vento, secondo il calcolo della pressione sugli elementi di copertura causata dall'azione del vento secondo la normativa vigente, in dipendenza di posizione geografica, altezza e geometria della copertura oggetto di intervento (Rif. Eurocodice - UNI EN 1991-1-4:2010 – UNI 11442:2012).



3.4.4. Impermeabilizzazione (DEI_145019)

Posizione: tetto piano Scuola, Atrio di ingresso, Palestra

Tavole AR_S-P-A-I_8100_ABC_PAV - AR_S-P-A-I_9100_DTG_ATC

Caratteristiche e posa:

manto impermeabile bituminoso per coperture pedonabili esposte ai raggi solari e con alto potere riflettivo costituito da membrana ottenuta con mescola HCB (ibrid copolimer blend) dello spessore di 3 mm, ad alto contenuto di poliolefine atattiche, flessibilità a freddo -20 °C, ad armatura composita (tessuto non tessuto poliestere stabilizzato con velo vetro 170g / mq), resistenza al fuoco secondo norme EN 13501-5 e ENV 1187 classificata Broof (t2) e (t3) anche su supporto combustibile, provvista di rivestimento superficiale acrilico di colore bianco altamente riflettente (riflettività iniziale 81%, SRI 100), in opera su strato di colla bituminosa permanentemente plastica in ragione di 1 Kg /mq, saldatura dei giunti a fiamma con cannello di sicurezza.

Posa in opera su supporto pulito, asciutto o leggermente umido (asciutto al tatto), in ragione di c.ca 1 kg/m² per mezzo di racla dentellata speciale o spraygun.

La durabilità e la capacità riflettente del coating dovranno essere garantite.

La riflettività iniziale secondo ASTM C 1549 deve essere pari a 81%, l'emissività iniziale secondo ASTM C 1371 e ASTM E 408 pari a 81% e l'SRI (Solar Reflectance Index) secondo ASTM 1980 pari a 100, (prodotto cool roof - raffrescante passivo).

Necessaria Certificazione BroofT2 nel rispetto della normativa europea EN 13501-5:2009 e successive Circolari del Dipartimento Vigili del Fuoco.

La metodologia applicativa dovrà essere contemplata nel certificato Agrément Europeo della membrana. Il sistema di gestione della produzione e del controllo della membrana è certificato ISO 9001, ISO 14001 ed EMAS.

Caratteristiche ecologiche

La superficie del coating acrilico non dovrà modificare il pH (pH neutro) dell'acqua meteorica che le viene a contatto permettendone il totale riciclaggio (U 1. 3/01-080 dell'Istituto MFPA di Lipsia).

L'energia utilizzata per la produzione dovrà derivare esclusivamente da fonte rinnovabile – con prodotto riciclabile al 100%.

Il sistema impermeabile deve essere corredato da certificato di garanzia assicurativa postuma (prodotto + posa) rilasciata dal produttore, per una durata di anni 10 + 5.

Il rilascio della garanzia è subordinato al collaudo del cantiere da parte del produttore.

Caratteristiche tecniche:

Spessore (EN 1849-1):	3 mm
Stabilità di forma a caldo (EN 1110):	$\geq 120^{\circ}\text{C}$
Flessibilità a freddo (EN 1109):	$\leq -20^{\circ}\text{C}$
Resistenza a trazione (EN 12311-1):	L: 1000 N/5 cm; T: 1000 N/5 cm
Stabilità dimensionale (EN 1107-1):	$\leq 0,3\%$
Resistenza alla lacerazione (EN 12310-1):	≥ 200 N
Resistenza al punzonamento statico (EN 2730):	≥ 20 Kg (Metodo - A)
Resistenza al peeling delle giunzioni (EN 12316-1):	70 N/5 cm
Resistenza al fuoco esterno EN 13501-5 (ENV 1187-1)	B roof (t1), B roof (t2), B roof (t3)
Resistenza al fuoco (EN 13501-1):	Classe E
pH U1 3/01-080 (MFPA):	Neutro
Colore:	Bianco

Posa in opera per incollaggio a freddo.

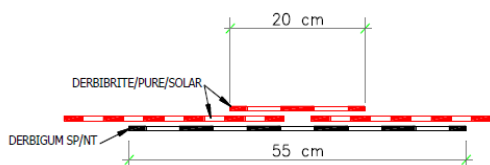
I rotoli dovranno essere allineati sul supporto e sovrapposti di 10 cm prima di essere ripiegati; da riposizionare la membrana sulla colla recentemente applicata sul supporto.

I sormonti, di 10 cm in direzione longitudinale e 15 cm in direzione trasversale, devono sempre essere saldati con cannello su tutta la loro larghezza e poi pressati con un rullo di ± 15 kg. Una piccola quantità di bitume deve uscire dal giunto di sormonto.

Il cordolo di bitume può essere smussato con la punta della cazzuola scaldata.

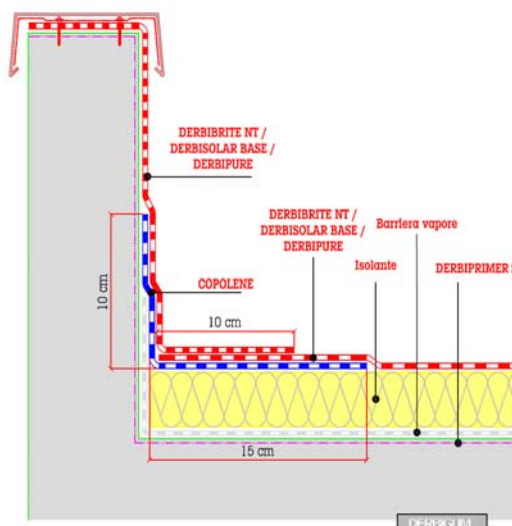
Sormonti di testa. In corrispondenza delle "teste" dei teli andrà preventivamente posizionata una fascia di membrana (tipo *Derbigum* nera SP o NT o similari), saldata sul supporto, di larghezza variabile da 55 a 36 cm.

La termosaldatura a fiamma sopra alla suddetta fascia, deve avere una dimensione di almeno 15 cm ed essere eseguita con bruciatore di sicurezza, i bordi saranno pressati con un rullo di 10 kg.



Impermeabilizzazione canali di scarico acque. I bocchettone di scarico, i canali di gronda o le zone di compluvio, ove la prolungata presenza di ristagni d'acqua meteorica può causare formazione di sedimentazioni aggressive (funghi, batteri, alghe), verranno completati con membrana biarmata a vista di colore nero (tipo *Derbigum NT* o similari).

Risvolti verticali



L'angolo piano-verticale deve essere impermeabilizzato prioritariamente con una striscia di 25 cm (15 + 10 su orizzontale e verticale) di membrana elastomerica (tipo *Copolene Derbigum* o similari), saldata per rinvenimento a fiamma.

La membrana, elemento di tenuta sul piano orizzontale, viene applicata fino al limite del piano orizzontale al di sopra della membrana in angolo, eseguendo la termosaldatura a rullo.

I verticali sono poi realizzati in aderenza totale mediante saldatura a fiamma di membrana *Derbibrute NT*, spessore 3.5 mm, riportata per almeno 10 cm sul piano orizzontale.

I verticali devono superare di almeno 15 cm in altezza il livello finito della copertura che è determinata dall'impermeabilizzazione.

Gli zavorramenti dell'impianto fotovoltaico e i basamenti di appoggio di altre tipologie di impianto (in cls, acciaio, ecc.) non dovranno mai trovarsi a diretto contatto del manto impermeabile e saranno posizionati previa interposizione, fra manto impermeabile e corpo in poggio, di uno strato desolidarizzante costituito da un fazzoletto di tessuto non tessuto (peso 400 gr/mq minimo) e da uno superiore in neoprene (spess. 10 mm minimo).

3.4.5. Bocchettone in acciaio inossidabile (APAR_06)

Posizione: tetto piano Scuola, Atrio di ingresso, Palestra; Auditorium.

Tavole AR_S-P-A-I_9100_DTG_ATC

Caratteristiche e posa:

bocchettoni di scarico acque pluviali (tipo *Derbidrain V* o similari), realizzati in acciaio inossidabile con fazzoletto in membrana integrato. L'elemento è posto in opera a diretto contatto con il supporto senza la necessità di materiali aggiuntivi.

Tramite la particolare flangia può essere fissato al supporto sia a fiamma sia con fissaggio meccanico.

Caratteristiche tecniche:

Spessore:	4 mm
Dimensioni del fazzoletto:	500 x 500 mm
Tenuta al caldo:	140°C
Flessibilità a freddo:	-20°C
Resistenza a trazione: L:	700 N/5 cm; T: 650 N/5 cm
Allungamento a rottura: L:	45 %; T: 45 %
Stabilità dimensionale:	0,1%

Caratteristiche tecniche del corpo in acciaio

Lunghezza:	400 mm
Diametro:	Ø 125 mm

Posa in opera su isolante o superficie incombustibile. Introdurre il bocchettone nel foro; fissarlo meccanicamente attraverso gli appositi fori negli angoli della flangia, usando un sistema vite + placchetta di altezza e tipologia idonei al supporto. Usare minimo 4 fissaggi meccanici per bocchettone.

Posare, per rinvenimento a fiamma, un ulteriore fazzoletto in membrana circa 1 mq sopra al bocchettone.

Una piccola quantità di bitume dovrà uscire dai lati. Il cordolo di bitume può essere smussato con la punta della cazzuola scaldata.

La membrana raffreddata verrà tagliata sul perimetro interno dello scarico del bocchettone. Posare ad incastro un paraflangia adeguato.

Per evitare ogni ristagno d'acqua attorno al bocchettone praticare nell'isolante un ribassamento di spessore sufficiente a porre il bocchettone ad una quota inferiore rispetto al livello dell'impermeabilizzazione.

3.4.6. Copertura e tamponamento in pannelli isolati e ventilati in lamiera e polistirene (A07.016.020.g)

Posizione: Scuola

Tavole AR_S_9100_DTG_ATC

Caratteristiche e posa:

copertura in pannelli isolati e ventilati, marchiati CE secondo UNI EN 14782, composta da:

- strato esterno in lamiera di acciaio zincato strutturale (EN 10346) dello spessore di 0,40 mm protetta nella faccia superiore da un rivestimento termoplastico dello spessore di circa 1,5 mm con funzione anticorrosiva e insonorizzante e da una lamina di alluminio e nella faccia inferiore da un primer e da un rivestimento in poliestere; con aggetto in gronda per 5,00 cm rispetto al sottostante materiale isolante per evitare fenomeni di dilavamento e corrosione degli strati inferiori;
- elemento isolante in polistirene espanso sinterizzato a celle chiuse a lambda migliorato contenente grafite (EPS 100 reazione al fuoco Euroclasse E) sagomato per consentire la formazione di canali di ventilazione per ridurre il carico termico gravante sulla copertura;

- lamiera inferiore micro nervata in acciaio preverniciato di spessore 0,4 mm, reazione al fuoco classe B-s2,d0 (EN 13823; EN ISO 11925),

Comportamento al fuoco esterno: classe B_{Roof} T3 (UNI EN 13501-5; UNI CEN/TS 1187), potere fonoisolante: 26 dB (UNI EN ISO 140-3); potere di attenuazione sonora del rumore generato da pioggia battente 54,3 dB (UNI EN ISO 10140-1; UNI EN ISO 10140-5); il tutto in opera comprese sovrapposizioni laterali e di testata, mascherina asolata in acciaio preverniciato per protezione delle testate e gruppi di fissaggio, costituiti da cappellotto metallico con guarnizione termoplastica e vite autofilettante per legno e metallo in acciaio inox; comprese lattonerie di copertura e esclusi canali di grondaia: spessore 130 mm, trasmittanza termica 0,25 W/mqK

3.4.7. Impermeabilizzazione controterra (A11.001.065.a)

Posizione: fondazioni Scuola, Atrio di ingresso, Palestra, Auditorium

Tavole AR_S-P-A-I_9100_DTG_ATC

Caratteristiche e posa:

le fondazioni a trave rovescia sono isolate dal terreno mediante manto impermeabile prefabbricato per l'impermeabilizzazione e il drenaggio dei muri di fondazione, costituito da membrana bitume distillato-polimero elastoplastomerica armata corazzata, protettiva e drenante peso 5 kg/m², applicata a fiamma previo trattamento con idoneo primer bituminoso, con sovrapposizione dei sormonti di 8 ÷ 10 cm in senso longitudinale e di almeno 15 cm alle testate dei teli: armata con tessuto non tessuto di poliestere composto da filo continuo.

Caratteristiche tecniche:

Spessore:	4 mm
Massa areica (EN 1849-1):	3.6 Kg/mq
Impermeabilità (EN1928 – B):	60 kPa
Resistenza a trazione delle giunzioni (EN 12317-1):	600/400 N/50 mm
Resistenza al punzonamento statico (EN 12730-A):	15 Kg
Stabilità dimensionale L/T (EN1107-1):	-0.30/+0.10%

3.5. MURATURE

Pareti e tramezzature sono da realizzare secondo le posizioni e indicazioni contenute negli elaborati di progetto e secondo le seguenti tipologie:

3.5.1. Muratura in blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato (A05.025.015.a)

Posizione: cavedi tecnici, muretti, pareti, vedi esecutivi architettonici

Tavole AR_S-P-A-I_8000_ABC_MUR

Caratteristiche e posa:

muratura di tamponamento realizzata con blocchi pieni in calcestruzzo aerato autoclavato, conformi alla norma EN 771-4 e ai requisiti di bioedilizia, densità da 300 a 350 kg/m³, k da 0,08 a 0,09 W/mK, resistenza al fuoco EI 240, lisci o con incastro maschio/femmina e tasche di sollevamento, posti in opera con malta collante classe M10 ad alta resistenza ai solfati nello spessore di 2 mm circa, spessore 24 cm.

3.6. INTONACI

3.6.1. Rasature (APAR_44)

Posizione: pareti interne in blocchi di cemento e dove indicato sugli elaborati grafici

Tavole AR_S-P-A-I_8000_ABC_MUR – AR_S-P-A-I_9000_DTG_COS

Caratteristiche e posa:

le murature in blocchi di cemento cellulare autoclavato sono rasati con doppio strato sottile di malta leggera tipo Multipor o similari dello spessore di 5-6 mm in cui è annegata una rete in fibra di vetro certificata con massa areica > 150 gr/mq e dimensioni di maglia 4 x 5 mm.

Lo strato di finitura è costituito da prodotti minerali per interno caratterizzati da elevata permeabilità al vapore, a base di calce.

3.7. COIBENTAZIONI

3.7.1. Pannello sandwich per isolamento estradosso primo solaio (APAR_03)

Posizione: locali piano terra Scuola, Atrio, Palestra, Auditorium e dove indicato negli elaborati grafici

Tavole AR_S-P-A-I_8000_ABC_PAV - AR_S-P-A-I_9100_DTG_ATC

Caratteristiche e posa:

pannelli sandwich per isolamento estradosso primo solaio costituiti da un componente isolante in schiuma polyiso, espansa senza l'impiego di CFC o HCFC, rivestito su entrambe le facce con un rivestimento multistrato a base di alluminio. (Caratteristiche non inferiori a *Stiferite GTE*).

Caratteristiche tecniche:

Spessore:	100 mm
Resistenza Termica Dichiarata:	RD= 4,35 m2K/W (EN 13165 Annessi A e C)
Resistenza a compressione, 2% di schiacciamento – EN 826:	> 5000
Reazione al fuoco in applicazione stell deck – fuoco proveniente dall'interno EN 13501-1:	Euroclasse B s1 d0
Sistema di gestione ambientale UNI EN ISO 14001:	2015

Marcatura di conformità CE su tutta la gamma.

Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD) verificata da Ente terzo e la valutazione dei Criteri Minimi Ambientale (CAM) previsti dal Green Public Procurement (GPP).

Prodotto da azienda certificata con: sistema di gestione qualità UNI EN ISO 9001:2015.

3.8. PARETI _ CONTROPARETI

Tutte le partizioni interne sono costituite da pareti in cartongesso con diversi spessori e isolamenti termici ed acustici.

Al fine di conseguire le prestazioni acustiche richieste, dovranno essere impiegati involucri di gesso fibrato per le scatole elettriche, dovrà essere evitato l'utilizzo di schiume leggere e le scatole elettriche dovranno essere sfalsate sui due lati della parete.

3.8.1. Parete divisoria in cartongesso M04 (APAR_16)

Posizione: dove indicato negli elaborati di progetto.

Tavole AR_S-A-I_8000_ABC_MUR - AR_S-A-I_9000_DTG_COS

Caratteristiche e posa:

parete divisoria costituita da:

- lastra esterna in cartongesso con densità del nucleo incrementata, il cui gesso è addittivato con fibre di vetro e fibre di legno, densità 1000 Kg/mc, spess. 12,5 mm;
- lastra interna in cartongesso con densità del nucleo incrementata, il cui gesso è addittivato con fibre di vetro e fibre di legno, densità 1000 Kg/mc, spess. 12,5 mm;
- struttura metallica in profilati di acciaio zincato dimensioni 50 x 75 x 50 mm, interasse 600 mm;
- pannello in lana di vetro, spess. 70 mm, densità 11,5 Kg/mc, classe di reazione al fuoco A1, rivestito su una faccia con velovetro;
- lastra interna in cartongesso con densità del nucleo incrementata, il cui gesso è addittivato con fibre di vetro e fibre di legno, densità 1000 Kg/mc, spess. 12,5 mm;
- lastra esterna in cartongesso con densità del nucleo incrementata, il cui gesso è addittivato con fibre di vetro e fibre di legno, densità 1000 Kg/mc, spess. 12,5 mm.

Spessore complessivo: 12.5 cm - Rw: 59 dB.

Tutti i lati di contatto con pareti e soffitti devono essere disaccoppianti con guarnizione isolante in polietilene reticolato espanso a celle completamente chiuse spessa 3 mm, posata con adesivo acrilico a base d'acqua.

Si dovrà realizzare lo scollegamento tra parete e massetto attraverso fascia costituita da materiale poliuretanico (rigidità dinamica 13 MN/mc) con striscia di neoprene da posare lungo tutto il perimetro dell'ambiente, comprese le soglie delle passate.

3.8.2. Controparete in cartongesso M05 (APAR_17)

Posizione: dove indicato negli elaborati di progetto.

Tavole AR_S_8000_ABC_MUR - AR_S_9000_DTG_COS

Caratteristiche e posa:

controparete costituita da:

- lastra esterna in cartongesso con densità del nucleo incrementata, il cui gesso è addittivato con fibre di vetro e fibre di legno, densità 1000 Kg/mc, spess. 12,5 mm
- lastra interna in cartongesso costituita da un nucleo in gesso emidrato reidratato rivestito su entrambe le facce da materiale cellulosico con funzione di armatura esterna, densità 750 Kg/mc, spess. 12,5 mm;
- struttura metallica in profilati di acciaio zincato dimensioni 50 x 75 x 50 mm, interasse 600 mm;
- pannello in lana di vetro, spess. 45 mm, densità 13,0 Kg/mc, classe di reazione al fuoco A1, rivestito su una faccia con velovetro;
- intercapedine spessa 20 mm.
- Spessore complessivo: 7.5 cm - Rw: 58 dB.

Tutti i lati di contatto con pareti e soffitti devono essere disaccoppianti con guarnizione isolante in polietilene reticolato espanso a celle completamente chiuse spessa 3 mm, posata con adesivo acrilico a base d'acqua.

Si dovrà realizzare lo scollegamento tra parete e massetto attraverso idonea fascia perimetrale a L da posare lungo tutto il perimetro dell'ambiente comprese le soglie delle passate.

3.8.3. Controparete in cartongesso per passaggio impianti M06 (APAR_18)

Posizione: dove indicato negli elaborati di progetto.

Tavole AR_S-P-A_8000_ABC_MUR - AR_S-P-A_9000_DTG_COS

Caratteristiche e posa:

controparete in cartongesso per passaggio impianti costituita da:

- lastra esterna in cartongesso con densità del nucleo incrementata, il cui gesso è addittivato con fibre di vetro e fibre di legno, densità 1000 Kg/mc, spess. 12,5 mm;
- lastra interna in cartongesso con densità del nucleo incrementata, il cui gesso è addittivato con fibre di vetro e fibre di legno, densità 1000 Kg/mc, spess. 12,5 mm;
- struttura metallica in profilati di acciaio zincato dimensioni 50 x 75 x 50 mm, interasse 600 mm;
- pannello in lana di vetro, spess. 70 mm, densità 11,5 Kg/mc, classe di reazione al fuoco A1, rivestito su una faccia con velovetro.

Spessore complessivo: 10.0 cm - Rw: 58 dB.

Tutti i lati di contatto con pareti e soffitti devono essere disaccoppianti con guarnizione isolante in polietilene reticolato espanso a celle completamente chiuse spessa 3 mm, posata con adesivo acrilico a base d'acqua.

Si dovrà realizzare lo scollegamento tra parete e massetto attraverso idonea fascia perimetrale a L da posare lungo tutto il perimetro dell'ambiente comprese le soglie delle passate.

3.8.4. Parete in cartongesso per cavedi tecnici M07 (APAR_19)

Posizione: dove indicato negli elaborati di progetto.

Tavole AR_S-P-A_8000_ABC_MUR - AR_S-P-A_9000_DTG_COS

Caratteristiche e posa:

parete per cavedi tecnici, con 1 lastra idrorepellente costituita da:

- lastra esterna in cartongesso idrorepellente con densità del nucleo incrementata, il cui gesso è addittivato con fibre di vetro, densità 800 Kg/mc, spess. 12,5 mm;
- lastra interna in cartongesso con densità del nucleo incrementata, il cui gesso è addittivato con fibre di vetro e fibre di legno, densità 1000 Kg/mc, spess. 12,5 mm;
- struttura metallica in profilati di acciaio zincato dimensioni 50 x 75 x 50 mm, interasse 600 mm;
- pannello in lana di vetro, spess. 70 mm, densità 11,5 Kg/mc, classe di reazione al fuoco A1, rivestito su una faccia con velovetro;
- intercapedine per passaggio impianti tecnologici, spess. 50 mm, interasse 600 mm;
- struttura metallica in profilati di acciaio zincato dimensioni 50 x 75 x 50 mm, interasse 600 mm;
- pannello in lana di vetro, spess. 70 mm, densità 11,5 Kg/mc, classe di reazione al fuoco A1, rivestito su una faccia con velovetro;
- lastra interna in cartongesso con densità del nucleo incrementata, il cui gesso è addittivato con fibre di vetro e fibre di legno, densità 1000 Kg/mc, spess. 12,5 mm;
- lastra esterna in cartongesso con densità del nucleo incrementata, il cui gesso è addittivato con fibre di vetro e fibre di legno, densità 1000 Kg/mc, spess. 12,5 mm.

Spessore complessivo: 25.0 cm - Rw: 58 dB.

Tutti i lati di contatto con pareti, solette e soffitti devono essere disaccoppianti con guarnizione isolante in polietilene reticolato espanso a celle completamente chiuse spessa 3 mm, posata con adesivo acrilico a base d'acqua.

Si dovrà realizzare lo scollegamento tra parete e massetto attraverso fascia costituita da materiale poliuretanico (rigidità dinamica 13 MN/mc) con striscia di neoprene da posare lungo tutto il perimetro dell'ambiente, comprese le soglie delle passate.

3.8.5. Parete in cartongesso con potere fonoisolante M09 (APAR_21)

Posizione: dove indicato negli elaborati di progetto.

Tavole AR_S-A_8000_ABC_MUR - AR_S-A_9000_DTG_COS

Caratteristiche e posa:

parete separatoria in cartongesso con potere fonoisolante costituita da:

- lastra esterna in cartongesso con densità del nucleo incrementata, il cui gesso è addittivato con fibre di vetro, densità 800 Kg/mc, spess. 12,5 mm;
- lastra interna in cartongesso costituita da un nucleo in gesso emidrato reidratato rivestito su entrambe le facce da materiale cellulosico con funzione di armatura esterna, densità 750 Kg/mc, spess. 12,5 mm;
- struttura metallica in profilati di acciaio zincato dimensioni 50 x 75 x 50 mm, interasse 600 mm;
- pannello in lana di vetro, spess. 70 mm, densità 11,5 Kg/mc, classe di reazione al fuoco A1, rivestito su una faccia con velovetro;
- intercapedine spess. 10 mm;
- lastra interna in cartongesso con densità del nucleo incrementata, il cui gesso è addittivato con fibre di vetro e fibre di legno, densità 1000 Kg/mc, spess. 12,5 mm;
- struttura metallica in profilati di acciaio zincato dimensioni 50 x 75 x 50 mm, interasse 600 mm;
- pannello in lana di vetro, spess. 70 mm, densità 13,0 Kg/mc, classe di reazione al fuoco A1, rivestito su una faccia con velovetro;
- lastra interna in cartongesso costituita da un nucleo in gesso emidrato reidratato rivestito su entrambe le facce da materiale cellulosico con funzione di armatura esterna, densità 750 Kg/mc, spess. 12,5 mm;
- lastra esterne in cartongesso con densità del nucleo incrementata, il cui gesso è addittivato con fibre di vetro e fibre di legno, densità 1000 Kg/mc, spess. 12,5 mm;

Spessore complessivo: 20.0 cm - Rw: 62 dB.

Tutti i lati di contatto con pareti e soffitti devono essere disaccoppianti con guarnizione isolante in polietilene reticolato espanso a celle completamente chiuse spessa 3 mm, posata con adesivo acrilico a base d'acqua.

Si dovrà realizzare lo scollegamento tra parete e massetto attraverso fascia costituita da materiale poliuretanico (rigidità dinamica 13 MN/mc) con striscia di neoprene da posare lungo tutto il perimetro dell'ambiente, comprese le soglie delle passate.

3.8.6. Parete in cartongesso con lastra idrorepellente M10 (APAR_22)

Posizione: dove indicato negli elaborati di progetto.

Tavole AR_S-P-A_8000_ABC_MUR - AR_S-P-A_9000_DTG_COS

Caratteristiche e posa:

parete in cartongesso con lastra idrorepellente costituita da:

- lastra esterna in cartongesso idrorepellente con densità del nucleo incrementata, il cui gesso è additivato con fibre di vetro, densità 800 Kg/mc, spess. 12,5 mm;
- lastra interna in cartongesso costituita da un nucleo in gesso emidrato reidratato rivestito su entrambe le facce da materiale cellulosico con funzione di armatura esterna, densità 750 Kg/mc, spess. 12,5 mm;
- struttura metallica in profilati di acciaio zincato dimensioni 50 x 75 x 50 mm, interasse 600 mm;
- pannello in lana di vetro, spess. 70 mm, densità 11,5 Kg/mc, classe di reazione al fuoco A1, rivestito su una faccia con velovetro;
- lastra interna in cartongesso costituita da un nucleo in gesso emidrato reidratato rivestito su entrambe le facce da materiale cellulosico con funzione di armatura esterna, densità 750 Kg/mc, spess. 12,5 mm;
- lastra esterna in cartongesso idrorepellente con densità del nucleo incrementata, il cui gesso è additivato con fibre di vetro e fibre di legno, densità 1000 Kg/mc, spess. 12,5 mm;

Spessore complessivo: 12,5 cm - Rw: 54 dB.

Tutti i lati di contatto con pareti e soffitti devono essere disaccoppianti con guarnizione isolante in polietilene reticolato espanso a celle completamente chiuse spessa 3 mm, posata con adesivo acrilico a base d'acqua.

Si dovrà realizzare lo scollegamento tra parete e massetto attraverso fascia costituita da materiale poliuretanico (rigidità dinamica 13 MN/mc) con striscia di neoprene da posare lungo tutto il perimetro dell'ambiente, comprese le soglie delle passate.

3.8.7. Parete in cartongesso con lastre idrorepellenti M11 (APAR_23)

Posizione: dove indicato negli elaborati di progetto.

Tavole AR_S-P_8000_ABC_MUR - AR_S-P_9000_DTG_COS

Caratteristiche e posa:

parete in cartongesso con 2 lastre idrorepellenti costituita da:

- stesse caratteristiche M10 con lastre esterne in cartongesso idrorepellente con densità del nucleo incrementata, il cui gesso è additivato con fibre di vetro, densità 800 Kg/mc, spess. 12,5 mm;

Spessore complessivo: 12,5 cm - Rw: 54 dB.

Tutti i lati di contatto con pareti e soffitti devono essere disaccoppianti con guarnizione isolante in polietilene reticolato espanso a celle completamente chiuse spessa 3 mm, posata con adesivo acrilico a base d'acqua.

Si dovrà realizzare lo scollegamento tra parete e massetto attraverso fascia costituita da materiale poliuretanico (rigidità dinamica 13 MN/mc) con striscia di neoprene da posare lungo tutto il perimetro dell'ambiente, comprese le soglie delle passate.

3.8.8. Parete in cartongesso per passaggio impianti scarico - lastre idrorepellenti M12 (APAR_24)

Posizione: dove indicato negli elaborati di progetto.

Tavole AR_S_8000_ABC_MUR - AR_S_9000_DTG_COS

Caratteristiche e posa:

parete in cartongesso con 2 lastre idrorepellenti per passaggio impianti costituita da:

- lastra esterna in cartongesso idrorepellente con densità del nucleo incrementata, il cui gesso è addittivato con fibre di vetro e fibre di legno, densità 800 Kg/mc, spess. 12,5 mm;
- lastra interna in cartongesso idrorepellente con densità del nucleo incrementata, il cui gesso è addittivato con fibre di vetro e fibre di legno, densità 1000 Kg/mc, spess. 12,5 mm;
- struttura metallica in profilati di acciaio zincato dimensioni 50 x 75 x 50 mm, interasse 600 mm;
- pannello in lana di vetro, spess. 70 mm, densità 11,5 Kg/mc, classe di reazione al fuoco A1, rivestito su una faccia con velovetro;
- intercapedine spess. 300 mm;
- struttura metallica in profilati di acciaio zincato dim 50 x 75 x 50 mm, interasse 600 mm;
- pannello in lana di vetro, spess. 70 mm, densità 11,5 Kg/mc, classe di reazione al fuoco A1, rivestito su una faccia con velovetro;
- lastra interna in cartongesso idrorepellente con densità del nucleo incrementata, il cui gesso è addittivato con fibre di vetro e fibre di legno, densità 1000 Kg/mc, spess. 12,5 mm;
- lastra esterna in cartongesso idrorepellente con densità del nucleo incrementata, il cui gesso è addittivato con fibre di vetro e fibre di legno, densità 800 Kg/mc, spess. 12,5 mm.

Spessore complessivo: 35,0 cm - Rw: 57 dB.

Tutti i lati di contatto con pareti e soffitti devono essere disaccoppianti con guarnizione isolante in polietilene reticolato espanso a celle completamente chiuse spessa 3 mm, posata con adesivo acrilico a base d'acqua. Si dovrà realizzare lo scollegamento tra parete e massetto attraverso fascia costituita da materiale poliuretanico (rigidità dinamica 13 MN/mc) con striscia di neoprene da posare lungo tutto il perimetro dell'ambiente, comprese le soglie delle passate.

3.8.9. Parete in cartongesso EI 120 M14 (APAR_26)

Posizione: dove indicato negli elaborati di progetto.

Tavole AR_P-A_8000_ABC_MUR - AR_P-A_9000_DTG_COS

Caratteristiche e posa:

parete in cartongesso EI 120 costituita da:

- lastra esterna in cartongesso costituita da un nucleo in gesso emidrato reidratato rivestito su entrambe le facce da materiale cellulosico con funzione di armatura esterna, densità 750 Kg/mc, spess. 12,5 mm;
- lastra interna in cartongesso costituita da un nucleo in gesso emidrato reidratato rivestito su entrambe le facce da materiale cellulosico con funzione di armatura esterna, densità 750 Kg/mc, spess. 12,5 mm;
- struttura metallica in profilati di acciaio zincato dimensioni 50 x 75 x 50 mm, interasse 600 mm;
- pannello in lana di vetro, spess. 70 mm, densità 11,5 Kg/mc, classe di reazione al fuoco A1, rivestito su una faccia con velovetro;
- lastra interna in cartongesso costituita da un nucleo in gesso emidrato reidratato rivestito su entrambe le facce da materiale cellulosico con funzione di armatura esterna, densità 750 Kg/mc, spess. 12,5 mm;

- lastra esterna in cartongesso costituita da un nucleo in gesso emidrato reidratato rivestito su entrambe le facce da materiale cellulosico con funzione di armatura esterna, densità 750 Kg/mc, spess. 12,5 mm, reazione al fuoco A1.

Spessore complessivo: 14,0 cm - Rw: 58 dB.

Tutti i lati di contatto con pareti e soffitti devono essere disaccoppianti con guarnizione isolante in polietilene reticolato espanso a celle completamente chiuse spessa 3 mm, posata con adesivo acrilico a base d'acqua. Si dovrà realizzare lo scollegamento tra parete e massetto attraverso fascia costituita da materiale poliuretanico (rigidità dinamica 13 MN/mc) con striscia di neoprene da posare lungo tutto il perimetro dell'ambiente, comprese le soglie delle passate.

3.8.10. Parete in cartongesso M18- M19 (APAR_27)

Posizione: dove indicato negli elaborati di progetto.

Tavole AR_P_8000_ABC_MUR - AR_P_9000_DTG_COS

Caratteristiche e posa:

parete in cartongesso con 2 lastre idrorepellenti per passaggio impianti M18 costituita da:

- lastra esterna in cartongesso idrorepellente con densità del nucleo incrementata, il cui gesso è addittivato con fibre di vetro, densità 800 Kg/mc, spess. 12,5 mm;
- lastra interna in cartongesso idrorepellente con densità del nucleo incrementata, il cui gesso è addittivato con fibre di vetro, densità 1000 Kg/mc, spess. 12,5 mm;
- struttura metallica in profilati di acciaio zincato dimensioni 50 x 50 x 50 mm, interasse 600 mm;
- pannello in lana di vetro, spess. 45 mm, densità 13,0 Kg/mc, classe di reazione al fuoco A1, rivestito su una faccia con velovetro;
- intercapedine spess. 50 mm;
- struttura metallica in profilati di acciaio zincato dimensioni 50 x 75 x 50 mm, interasse 600 mm;
- pannello in lana di vetro, spess. 45 mm, densità 13,0 Kg/mc, classe di reazione al fuoco A1, rivestito su una faccia con velovetro;
- lastra interna in cartongesso idrorepellente con densità del nucleo incrementata, il cui gesso è addittivato con fibre di vetro, densità 1000 Kg/mc, spess. 12,5 mm;
- lastra esterna in cartongesso idrorepellente con densità del nucleo incrementata, il cui gesso è addittivato con fibre di vetro, densità 800 Kg/mc, spess. 12,5 mm.

Spessore complessivo: 20,0 cm - Rw: 56 dB.

Tutti i lati di contatto con pareti e soffitti devono essere disaccoppianti con guarnizione isolante in polietilene reticolato espanso a celle completamente chiuse spessa 3 mm, posata con adesivo acrilico a base d'acqua. Si dovrà realizzare lo scollegamento tra parete e massetto attraverso fascia costituita da materiale poliuretanico (rigidità dinamica 13 MN/mc) con striscia di neoprene da posare lungo tutto il perimetro dell'ambiente, comprese le soglie delle passate.

3.8.11. Controparete in cartongesso M20 (APAR_27)

Posizione: dove indicato negli elaborati di progetto.

Tavole AR_S-P_8000_ABC_MUR - AR_S-P_9000_DTG_COS

Caratteristiche e posa:

controparete in cartongesso costituita da:

- lastra esterna in cartongesso idrorepellente, spess. 12,5 mm;
- lastra interna in cartongesso, spess. 12,5 mm;
- struttura metallica in profilati di acciaio zincato dimensioni 50 x 75 x 50 mm, interasse 600 mm.

Spessore complessivo 15 cm.

Tutti i lati di contatto con pareti e soffitti devono essere disaccoppianti con guarnizione isolante in polietilene reticolato espanso a celle completamente chiuse spessa 3 mm, posata con adesivo acrilico a base d'acqua.

Si dovrà realizzare lo scollegamento tra parete e massetto attraverso idonea fascia perimetrale a L da posare lungo tutto il perimetro dell'ambiente comprese le soglie delle passate.

3.8.12. Parete manovrabile insonorizzata (APAR_83)

Posizione: laboratori, LAP scuola

Tavole AR_S_9000_DTG_COS

Caratteristiche e posa:

parete scorrevole con caratteristiche non inferiori a modello Estfeller Design 100 o similari costituita da elementi insonorizzati, azionabili singolarmente.

Larghezza parete: 730 cm. Altezza parete sotto guida 260 cm.

Composte complessivamente da n° 5 elementi, più battuta iniziale e finale.

Spessore degli elementi 108 mm. Isolamento acustico della parete dB Rw 50 a norme DIN 52210-03-M-L-P-W.

Sistema costruttivo costituito da elementi con telaio costituito da profili rettangolari chiusi in acciaio e profili di testata verticali in alluminio maschio/femmina anodizzato con doppie guarnizioni a labirinto in gomma. Il contatto verticale fra gli elementi è garantito da nastri magnetici.

Il contatto a pavimento e alla guida si ottiene con profili telescopici dotati di guarnizioni in gomma.

Corsa dei profili: 25+25 mm.

Il movimento delle guarnizioni di chiusura è comandato da un cinematismo a vite, con manovella estraibile, e inseribile sul dorso di ogni singolo pannello.

Per quanto riguarda l'elemento telescopico, la manovella viene inserita sul frontale dell'elemento. inoltre, l'elemento telescopico è dotato di un meccanismo di chiusura laterale con corsa di 120 mm.

Gli elementi di spinta sono dotati di molle per compensare eventuali frecce della struttura. Guide di scorrimento unicamente a soffietto in alluminio.

Gli scambi delle guide sono dotati di sfere evolventi in acciaio.

Ogni elemento è applicato alle guide con uno o due carrelli di scorrimento con 4 cuscinetti a sfera, del diametro minimo di 40 mm.

I carrelli sono dotati di un dispositivo che ne garantisce lo scorrimento nella mezzaria della guida.

Ogni elemento è regolabile in altezza senza la necessità di manomettere la soffittatura o l'elemento stesso.

L'impacchettamento degli elementi è in relazione al disegno esecutivo.

Pannelli di copertura:

Su ambedue i lati con pannelli truciolari qualità E1 spessore 16 mm. ancorati, con accorgimenti insonorizzati al telaio dell'elemento. Classe di reazione al fuoco: B-s1, d0-CE.

Rivestimenti pannelli: in laminato standard

Nella fornitura sono compresi: la progettazione, il trasporto ed il montaggio da parte di personale specializzato ed ogni onere compreso.

Caratteristiche acustiche

Le pareti dovranno assicurare un potere fonoisolante di almeno **RW=50 dB** con un isolamento in frequenza almeno pari ai valori di seguito riportati:

Frequenza (Hz)															
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
27	37	38	39	41	43	47	49	52	52	51	48	47	49	51	53

3.8.13. Parete di tamponamento con rivestimento in lastre in cemento rinforzato M08 (APAR_20)

Posizione: sala insegnanti S214, loggia S232 Scuola

Tavole AR_S_8000_ABC_MUR - AR_S_9020_DTG_COS

Caratteristiche e posa:

parete di tamponamento ad orditura metallica e rivestimento in lastre di cemento rinforzato costituita dai seguenti elementi:

1. pannello esterno coibentato in costituito da due lastre metalliche preverniciate con isolamento in schiuma poliuretanica tipo isolpack star;
2. guaina EPDM;
3. scatolato metallico a sezione quadrata e coibentazione in lana di vetro spesso 100 mm.;
4. due lastre interne in cemento rinforzato armate con rete di fibra di vetro spesse 15 mm cadauna, tinteggiate con idropittura RAL 9016.

3.8.14. Supporto sanitario per lavabo sospeso per parete in cartongesso (APAR_36)

Posizione: servizi igienici

Tavole AR_S-P-A_9400_DTG_SIG

Caratteristiche e posa:

supporto sanitario per lavabo, preassemblato, in acciaio zincato, dotato di:

- flange laterali di fissaggio scorrevoli;
- barre M12 zincate ad interasse 28 cm (interasse regolabile da 18 a 39 cm);
- meccanismo di correzione quota sanitario anche a parete finita (escursione di 2 cm);
- raccordi flangiati in ottone 1/2" M-F installati su sostegno regolabile;
- collare per curva di scarico Ø40- Ø50.

3.8.15. Supporto sanitario per wc sospeso per parete in cartongesso (APAR_37)

Posizione: servizi igienici

Tavole AR_S-P-A_9400_DTG_SIG

Caratteristiche e posa:

supporto sanitario per WC sospeso, preassemblato, in acciaio zincato, dotato di:

- traversa superiore con piastre laterali scorrevoli;

- profili verticali scorrevoli con basi di fissaggio a pavimento;
- barre M12 zincate ad interasse 18 o 23 cm;
- collare regolabile per curva di cacciata Ø40 - Ø50;
- collare regolabile per curva di scarico Ø90;
- guarnizione in gomma, da interporre tra i sanitari e il profilo.

3.9. CONTROSOFFITTI E CORRETTORI ACUSTICI

Per quanto riguarda i controsoffitti le diverse soluzioni adottate sono quelle riassunte nelle piante AR_S_serie 60 descritte in dettaglio nel capitolato speciale d'appalto.

In particolare, nelle aule, nei laboratori, negli uffici, nei locali insegnanti e nell'atrio di ingresso, è prevista la posa di controsoffitto costituito da lastre fonoassorbenti forate in gesso rivestito con decoro costituito da foratura continua regolare quadrata, dimensione 12 mm. ad interasse di 25 mm, con retrostante materassino in fibra di poliestere spesso 80 mm.

I servizi igienici degli alunni saranno controsoffittati con lastre di gesso rivestite, reazione al fuoco Euroclasse B - d0, s1.

Inoltre, è previsto un sistema acustico fonoassorbente a parete è costituito da pannelli tipo Celenit AB25 con finitura naturale dimensioni da 25 mm di spessore con bordi smussati su 4 lati, accoppiati a pannelli in lana di roccia spessore 40 mm e densità di 120 kg/mc, fissato alle pareti mediante tasselli meccanici.

Per garantire l'adeguato assorbimento acustico degli spazi del connettivo (ballatoi, zona break, biblioteca) è prevista la posa di plafone in pannelli fonoassorbenti di fibra minerale in lana di roccia, spessi 20 mm, con dimensioni di 600 x (600-1800-2400), finitura superficie bianca e struttura metallica a vista. Anche i lucernari in copertura sono dotati di trattamento acustico sulle pareti perimetrali verticali.

Per quanto riguarda il trattamento acustico delle superfici volto al raggiungimento del livello prestazionale richiesto si faccia riferimento a quanto dettagliato all'interno della relazione specialistica dedicata al Comfort acustico PAN_PE_AC_Z_0004_REL_CMF.

3.9.1. Controsoffitto acustico C01 (APAR_08)

Posizione: aule, laboratori, atrio ingresso 2 (S028), atrio ingresso 1 (I002), spazio break (S031)

Tavole AR_S-I_8200_ABC_CSF

Caratteristiche e posa:

controsoffitto acustico continuo realizzato con lastre forate da 12,5 mm di spessore, percentuale di foratura 23% e conformi alla norma EN 14190.

Le lastre saranno fissate con viti autoperforanti fosfatate su orditura metallica antisismica di sostegno con profili tipo Knauf serie "E" in acciaio zincato con classificazione di I° scelta, a norma UNI EN 10327, con resistenza in nebbia salina 72h, spessore 0,6 mm, delle dimensioni di:

- guide perimetrali U25/25/25 mm;
- profili C Plus 25/60/25 mm ad ali inclinate, sia per l'orditura primaria che per l'orditura secondaria.

L'orditura primaria posta ad interasse 800 mm sarà sospesa al solaio tramite un adeguato numero di ganci tipo Knauf Nonius, (interasse sospensioni 600 mm).

- I ganci sono costituiti da pendino rigido, gancio e doppio coppiglio in acciaio spessore 10/10. L'orditura secondaria sarà ancorata alla primaria tramite appositi ganci di unione ortogonale e posta ad interasse non

superiore a 500 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, in classe A1 di reazione al fuoco, prodotti secondo il sistema di qualità UNI-EN-ISO 9001-2000, con produzione certificata da ICMQ.

Completo di profili guida perimetrali a L solidarizzati meccanicamente alle pareti perimetrali mediante accessori di fissaggio posti ad interasse massimo di 500 mm.

Su tutto il perimetro della struttura metallica sarà applicato il nastro in polietilene espanso per desolidarizzare la parete dalla struttura portante.

I giunti fra le lastre, orizzontali e verticali, saranno trattati con stucchi e quanto necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Lastre in gesso rivestito con decoro costituito da foratura continua regolare quadrata, con fori diametro 12 mm ad interasse di 25 mm.

Sul retro delle lastre è applicato un tessuto fonoassorbente con funzione antipolvere.

Il sistema descritto ha un potere fonoassorbente pari a $\alpha_w = 0,75$.

Completo di materassino fonoisolante in fibra di poliestere densità 50 Kg/mc spesso 80 mm. posizionato sopra il controsoffitto.

Caratteristiche tecniche:

Riflessione della luce:	70%
Resistenza all'umidità:	RH 70
Classe di reazione al fuoco UNI EN 13501-1:	A2s1d0 (non infiammabile)
Certificazione EPD:	verificata da Ente terzo

3.9.2. Controsoffitto fonoassorbente in pannelli di lana di roccia C02 (APAR_09)

Posizione: locali di connettivo della Scuola

Tavole AR_S_8200_ABC_CSF

Caratteristiche e posa:

controsoffitto a doghe in pannelli di fibra minerale in lana di roccia spessi 20 mm, con caratteristiche non inferiori a ROCKFON Blanka, dimensioni 600 x (600-1800-2400), finitura superficie bianca.

Struttura a vista realizzata con profili portanti a T24/15, in acciaio galvanizzato verniciato bianco, pendini regolabili fissati a soffitto mediante tasselli ad espansione.

Nella fornitura è inclusa la realizzazione di tagli e fori di adeguate dimensioni per innesto griglie di areazione o apparecchi illuminanti.

Completo di profili perimetrali metallici a L bianchi.

Caratteristiche tecniche:

Reazione al fuoco:	Euroclasse A1
Riflessione alla luce:	87%
Diffusione luce	99%
Resistenza all'umidità	100% secondo la norma EN 13964

Ambiente ed igiene:	marcature "Indoor Climate"; Riciclabile; non contenente alcun elemento nutritivo che favorisca lo sviluppo di microrganismi; chimicamente neutro; classe 100 per le emissioni di particelle secondo la norma US FS 209E.
Abbattimento acustico Dn,f,w:	34 db
Assorbimento acustico:	$\alpha=1,00$ NRC:1,00

3.9.3. Controsoffitto in lastre C06 (APAR_07)

Posizione: dove indicato sugli elaborati grafici

Tavole AR_S-P_8200_ABC_CSF

Caratteristiche e posa:

controsoffitto in lastre di cartongesso idrorepellenti fissate a orditura in profilati metallici in lamiera di acciaio zincata di spessore 6 mm con pendinatura d'acciaio;

conformità delle lastre alla norma UNI 520/2009, reazione al fuoco in Euroclasse A2-s1, d0.

Sono compresi viti, tasselli di fissaggio, stuccatura e rasatura dei giunti e profilo perimetrale a L.

Lastra in cartongesso dello spessore di 13 mm.

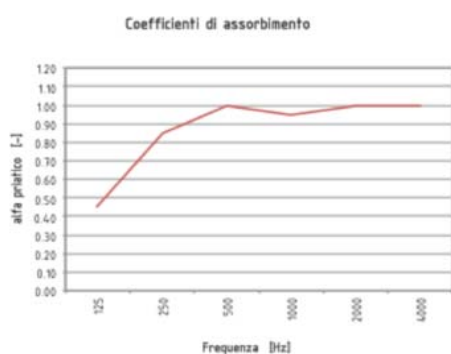


Figura 5: Curva del coefficiente di assorbimento del trattamento a soffitto in lana di roccia



Figura 6: Curva del coefficiente di assorbimento acustico dei pannelli in cartongesso forato Gyproc Rigitone

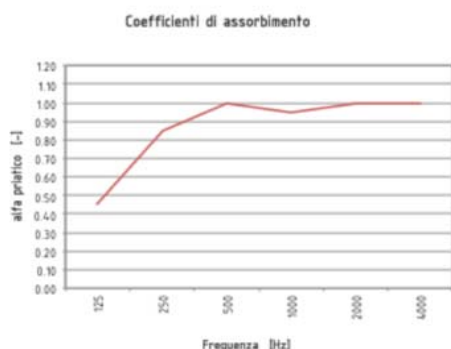


Figura 7: Curva del coefficiente di assorbimento del trattamento monolitico a soffitto in lana di roccia

3.9.4. Controsoffitto in pannelli fonoassorbenti in lana di roccia C04 (APAR_15)

Posizione: Palestra

Tavole AR_P_8200_ABC_CSF

Caratteristiche e posa:

controsoffitto sospeso C4 costituito da pannelli in lana di roccia con faccia a vista di velo colorato nero e finitura liscia opaca, faccia superiore con controvelo con aggiunta di clips antisollevamento in plastica, spessore 40 mm; dimensioni pannelli 1200 x 600 mm.

Assorbimento acustico α_w : fino a 1,00 (classe A)

Il controsoffitto è posato su un sistema di supporto T 24 in acciaio galvanizzato laccato, con profili portanti distanziati di 1200 mm e profili intermedi a 600 mm; la pendinatura, rigida e regolabile, ha lunghezza adeguata ai vari livelli del controsoffitto sospeso.

I profili laterali di analoga finitura garantiranno le congiunzioni periferiche agli angoli dei muri e delle pareti divisorie.

Caratteristiche tecniche:

Reazione al fuoco:	Euroclass A1
Riflessione alla luce:	86%
Resistenza all'umidità	100% secondo la norma NF EN 13964
Ambiente ed igiene:	marcature "Indoor Climate"; Riciclabile; non contenente alcun elemento nutritivo che favorisca lo sviluppo di microrganismi; chimicamente neutro; classe 100 per le emissioni di particelle secondo la norma US FS 209E.
Abbattimento acustico $D_{n,f,w}$:	34 db
Assorbimento acustico:	$\alpha=1,00$ NRC:1,00

3.9.5. Rivestimento fonoassorbente in pannelli di roccia (APAR_15.b)

Posizione: Palestra, dove indicato negli elaborati di progetto.

Tavole AR_P_8400_ABC_ACU

Caratteristiche e posa:

controparete tipo Rockfon Ekla TH 40 o similari, costituita da pannelli in lana di roccia spessi 40 mm; faccia a vista velo vetro verniciato bianco liscio o colore a scelta DL, contro velo sulla faccia posteriore, smontabili con bordi non verniciati, peso 5,2 kg/mq. (Dimensioni pannelli 600 x 600 mm).

La controparete è posata utilizzando profili a J e profili HAT da 40 mm che vengono fissati orizzontalmente e verticalmente al substrato della parete, colore bianco).

Soluzione "ad alta resistenza agli urti", montato direttamente sulla parete, senza lasciare spazi vuoti.

Caratteristiche tecniche: stesse di AP 15.

3.9.6. Controsoffitto in pannelli fonoassorbenti in lana di roccia A05 - A07 (APAR_10)

Posizione: Auditorium

Tavole AR_A_8400_ABC_ACU

Caratteristiche e posa:

controsoffitto sospeso tipo Rockfon Color-all 40 o similari, costituita da pannelli in lana di roccia spessi 40 mm, faccia a vista velo vetro verniciato nero liscio NCS: S 9000 - N, controvelo sulla faccia superiore, smontabili, dimensioni pannelli 600 x 600 mm.

Il controsoffitto è posato su un sistema di supporto T 24 in acciaio galvanizzato laccato nero 08, con profili portanti distanziati di 1200 mm e profili intermedi a 600 mm; la pendinatura, rigida e regolabile, ha lunghezza adeguata ai vari livelli del controsoffitto sospeso.

Caratteristiche tecniche:

Reazione al fuoco:	Eurocalssse A1
Riflessione alla luce:	58%
Resistenza all'umidità	100% secondo la norma NF EN 13964
Ambiente ed igiene:	marcature "Indoor Climate"; Riciclabile; non contenente alcun elemento nutritivo che favorisca lo sviluppo di microrganismi; chimicamente neutro; classe 100 per le emissioni di particelle secondo la norma US FS 209E.
Abbattimento acustico Dn,f,w:	34 db
Assorbimento acustico:	$\alpha=1,00$ NRC:1,00

3.9.7. Controparete in pannelli fonoassorbenti in lana di roccia (APAR_10.b)

Posizione: Auditorium

Tavole AR_A_8400_ABC_ACU

Caratteristiche e posa:

controparete tipo Rockfon Ekla TH 40 o similari, costituita da pannelli vista velo vetro verniciato nero liscio, NCS: S 9000 - N, controvelo sulla faccia superiore, smontabili con bordi non verniciati, peso mq. 5,2 kg.

(Dimensioni pannelli 600 x 600 x 75 mm). La controparete è posata utilizzando profili a J e profili HAT da 40 mm, colore nero, fissati orizzontalmente e verticalmente al substrato della parete.

Caratteristiche tecniche come AP-10.

3.9.8. Sistema acustico a parete in celenit (APAR_14)

Posizione: palestra, aule, laboratori.

Tavole AR_S-P_8400_ABC_ACU – AR_S_9000_DTG_COS_Aule

Caratteristiche e posa:

sistema acustico fonoassorbente a parete costituito da pannelli Celenit AB25 con finitura naturale dimensioni variabili 25 -35 mm di spessore con bordi smussati su 4 lati, accoppiati a pannelli in lana di roccia spessore 40 - 80 mm e densità di 100 kg/mc. Il sistema, completo di struttura portante in listelli di legno, è fissato alle pareti mediante tasselli meccanici.

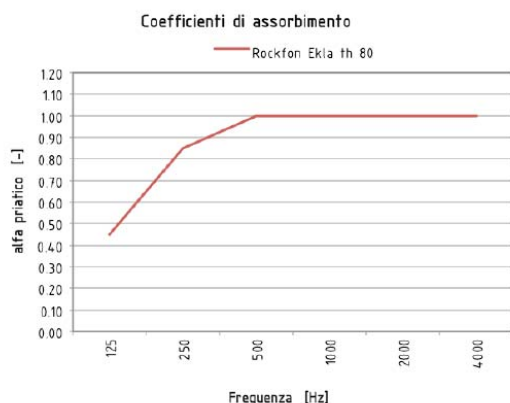


Figura 20 - Curva del coefficiente di assorbimento acustico dei pannelli fonoassorbenti Rockfon Ekla Th 80

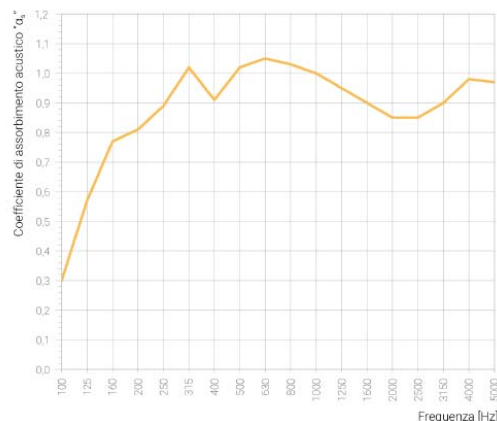


Figura 21 - Curva del coefficiente di assorbimento acustico dei pannelli fonoassorbenti celenit + lana

3.9.9. Isolamento acustico di pavimenti (A10.028.025.a)

Posizione: tutti i locali del piano primo e secondo scuola.

Caratteristiche e posa:

isolamento acustico di pavimenti eseguito con pannelli rigidi spessi 10 mm composti da fibre e granuli di gomma SBR / EPDM incollati e pressati a caldo con 92% di materiale riciclato, densità 800 kg/mc.

Posa mediante incollaggio per punti.

(Rw) certificato 53 ÷ 60 dB (UNI EN ISO 12354).

3.9.10. Rivestimento fonoassorbente a parete in MDF A01 (APAR_56)

Posizione: auditorium - pareti fonoassorbenti laterali e di fondo come indicato negli elaborati di progetto.

Tavole AR_A_8400_ABC_ACU – AR_A_9000_DTG_COS

Caratteristiche e posa:

rivestimento fonoassorbente a parete realizzato con doghe di Mdf grezzo con reazione al fuoco Mdf B-S2, d0 ed emissione formaleide con caratteristiche non inferiori a Fantoni tipo 4akustik, con fresatura a vista a passo 13/3 e foratura posteriore da 10 mm, secondo il principio del risuonatore di Helmholtz; coefficienti di fonoassorbenza secondo progetto acustico; materassino in fibra di poliestere tipo P sp.20 mm, 36 Kg/mc.

Reazione al fuoco certificata su stratigrafia complessiva.

Struttura principale con omega da 20 mm e clips per la ricomposizione in opera del manufatto senza soluzione di continuità, per posa in verticale, ancorata alle pareti tramite tasselli metallici; spessore complessivo di 36 mm.

Nella lavorazione è compresa la sottostruttura in profilati metallici zincati per l'ancoraggio alla muratura retrostante.

Le doghe fonoassorbenti laterali risultano integrate senza soluzione di continuità con le pareti riflettenti della voce AP_57. Posa con Uso di trabattello.



3.9.11. Rivestimento fonoassorbente a parete in MDF A02 (APAR_57)

Posizione: auditorium - pareti fonoassorbenti con intercapedine.

Tavole AR_A_8400_ABC_ACU – AR_A_9000_DTG_COS

Caratteristiche e posa:

rivestimento fonoassorbente a parete di fondo con intercapedine da 150 mm ca., realizzato con doghe di Mdf grezzo con reazione al fuoco Mdf B-s2, d0 ed emissione formaldeide con caratteristiche non inferiori a FANTONI tipo 4akustik, con fresatura a vista a passo 13/3 e foratura posteriore da 10 mm, secondo il principio del risuonatore di Helmholtz; coefficienti di fonoassorbenza secondo progetto acustico; materassino in fibra tipo P sp.60 mm, 36 Kg/mc.

Struttura principale con omega da 20 mm e clips per la ricomposizione in opera del manufatto senza soluzione di continuità, per posa in verticale; struttura maggiorata con profili a C 49x27 con orditura incrociata su guide perimetrali. Il rivestimento risulta, inoltre, scostato dal muro per ca. 150 mm ed ancorato allo stesso tramite struttura aggiuntiva dello stesso tipo fissaggio metallici. Posa con utilizzo trabattello.

3.9.12. Rivestimento fonoriflettente in MDF (APAR_58)

Posizione: Auditorium - pareti fonoriflettenti laterali dove indicato negli elaborati di progetto.

Tavole AR_A_8400_ABC_ACU

Caratteristiche e posa:

rivestimento riflettente a parete realizzato con doghe di Mdf grezzo con reazione al fuoco Mdf B-s2,d0 ed emissione formaldeide con caratteristiche non inferiori a FANTONI tipo 4akustik, con fresatura a vista a passo 13/3, come parete doghe fonoassorbenti; materassino in fibra di poliestere tipo P sp.20 mm, 36 Kg/mc.

Struttura principale con omega da 20 mm e clips per la ricomposizione in opera del manufatto senza soluzione di continuità, per posa in verticale, ancorata alle pareti tramite tasselli metallici; spessore complessivo di 36 mm. Profili perimetrali di finitura secondo esecutivi compresi.

Nella lavorazione è compresa la sottostruttura in profilati metallici zincati per l'ancoraggio alla muratura retrostante.

Le doghe riflettenti laterali risultano integrate senza soluzione di continuità con le doghe fonoassorbenti della voce precedente.

3.9.13. Rivestimento fonoassorbente a parete in MDF A04 (APAR_59)

Posizione: Auditorium – pareti fonoassorbenti laterali inclinate e di compensazione

Tavole AR_A_8400_ABC_ACU

dove indicato negli elaborati di progetto.

Caratteristiche e posa:

rivestimento fonoassorbente a parete realizzato con doghe di Mdf grezzo con reazione al fuoco Mdf B-s22, d0 ed emissione formaldeide con caratteristiche non inferiori a FANTONI tipo 4akustik, con fresatura a vista a passo 13/3 e foratura posteriore da 10 mm, secondo il principio del risuonatore di Helmholtz; coefficienti di fonoassorbenza secondo progetto acustico; materassino in lana di roccia a costipazione totale del vano creato da 75 Kg/mc, come da voce successiva.

Struttura principale con omega da 20 mm e clips per la ricomposizione in opera del manufatto senza soluzione di continuità, per posa in verticale; struttura di compensazione maggiorata con profili a C 49 x 27 posti con orditura incrociata su guide perimetrali, rivestimenti di compensazione integrati alla voce successiva. Il rivestimento risulta, inoltre, scostato dal muro ed inclinato secondo il progetto architettonico/acustico, ed ancorato alla parete retrostante con sottostruttura in profilati metallici zincati.

3.9.14. Rivestimento riflettente in MDF A03 (APAR_60)

Posizione: auditorium – parete di fondo dove indicato negli elaborati di progetto.

Tavole AR_A_8400_ABC_ACU - AR_A_9000_DTG_COS

Caratteristiche e posa:

rivestimento riflettente realizzato con doghe di Mdf grezzo con reazione al fuoco Mdf B-S2,d0 ed emissione formaldeide con caratteristiche non inferiori a FANTONI tipo 4akustik, con fresatura a vista a passo 13/3, coefficienti di fonoassorbenza secondo progetto acustico; materassino in lana di roccia a costipazione totale da 75 Kg/mc. Reazione al fuoco certificata sulla stratigrafia.

Struttura principale con omega da 20 mm e clips per la ricomposizione in opera del manufatto senza soluzione di continuità, per posa in verticale; struttura maggiorata con profili a C 49 x 27 posti in verticale su guide perimetrali, rivestimenti di compensazione integrati alla voce successiva. Il rivestimento risulta scostato dal muro ed inclinato secondo progetto architettonico/acustico ed ancorato ai muri perimetrali stesso tramite struttura aggiuntiva e tasselli metallici.

3.9.15. Vela fonoassorbente sospesa A09 (APAR_12)

Posizione: auditorium – vele sospese.

Tavole AR_A_8400_ABC_ACU

Caratteristiche e posa:

controsoffitto fonoassorbente a ISOLA sospesa e integrata con la voce A10, realizzato con doghe di Mdf grezzo con reazione al fuoco Mdf B-S2,d0 ed emissione formaldeide con caratteristiche non inferiori a FANTONI tipo 4akustik, con fresatura a vista a passo 13/3 e foratura posteriore da 10 mm, secondo il principio del risuonatore di Helmholtz; coefficienti di fonoassorbenza secondo progetto acustico; materassino in fibra tipo P sp.20 mm, 36 Kg/mc.

Struttura principale con omega da 20 mm e clips per la ricomposizione in opera del manufatto senza soluzione di continuità, struttura secondaria incrociata con profili a C 49 x 27 posti ortogonalmente alla principale. La secondaria struttura è sospesa al soffitto tramite gancio a molla e pendinatura rigida in tondino di ferro posta a passo 600 x 600 mm e ancorata con tasselli metallici.

Il rivestimento risulta bordato perimetralmente con profili a C in alluminio finitura AR o altra a scelta della D.L./D.A.

Posa con uso di trabattello.

3.9.16. Vela fonoriflettente sospesa A10 (APAR_13)

Posizione: auditorium - vele sospese.

Tavole AR_A_8400_ABC_ACU

Caratteristiche e posa:

controsoffitto riflettente a ISOLA sospesa e integrata con voce A09, realizzato con doghe di Mdf grezzo con reazione al fuoco Mdf B-S2,d0 ed emissione formaldeide con caratteristiche non inferiori a FANTONI tipo 4akustik, con fresatura a vista a passo 13/3 e foratura posteriore da 10 mm, secondo il principio del risuonatore di Helmholtz; coefficienti di fonoassorbimento secondo progetto acustico; materassino in fibra tipo P sp.20 mm, 36 Kg/mc.

Struttura principale con omega da 20 mm e clips per la ricomposizione in opera del manufatto senza soluzione di continuità, struttura secondaria incrociata con profili a C 49x27 posti ortogonalmente alla principale. La struttura è sospesa al soffitto esistente tramite gancio a molla e pendinatura rigida in tondino di ferro f.4 posta a passo 600 x 600 mm e fissata con tasselli metallici. Il rivestimento risulta bordato perimetralmente con profili a C in finitura AR o altra a scelta della D.L./D.A.

Posa con uso di trabattello.

3.9.17. Assorbitore acustico sala regia A11 (APAR_20)

Posizione: sala regia auditorium.

Tavole AR_A_8400_ABC_ACU

Caratteristiche e posa:

assorbitore acustico costituito da materassino in fibra minerale densità 50Kg/mc spesso 50 mm, rivestito con finitura tipo Trevira in polistirene con massa superficiale di 350 gr/mc.

Riempimento posteriore contro muro con pannelli in fibra minerale densità 50 50Kg/mc .

L'elemento è montato in aderenza alla parete per mezzo di tasselli.

3.9.18. Schermo curvo diffondente A06 (APAR_20.b)

Posizione: auditorium.

Tavole AR_A_8400_ABC_ACU

Caratteristiche e posa:

schermo curvo diffondente costituito da pannello in MDF spesso 20 mm e retrostante riempimento in lana di roccia densità 70 Kg/mc.

L'elemento è montato in aderenza alla parete per mezzo di tasselli..

3.9.19. Sistema monolitico fonoassorbente (APAR_52)

Posizione: pareti laterali lucernari scuola.

Tavole AR_S_8300_ABC_SER - AR_S_9100_DTG_ATC

Caratteristiche e posa:

sistema monolitico composto da pannelli in lana di roccia (40mm) finiti con stucco coprigiunti ed uno stucco di finitura con caratteristiche non inferiori a Rockfon Mono Acoustic TE 40 mm.

Faccia a vista: stucco di finitura acustico elegante e raffinato; faccia nascosta: membrana ad alte prestazioni con velo minerale.

Caratteristiche tecniche:

Reazione al fuoco	A2-s1,d0
Riflessione e diffusione della luce	87%
Isolamento acustico diretto	Rw = 22

3.10. TINTEGGIATURE - VERNICIATURE

3.10.1. Pittura lavabile (A20.010.015.b – A20.010.005.a)

Posizione: superfici interne pareti

Caratteristiche e posa:

idropittura per interni con proprietà anallergiche, a finitura opaca, altamente resistente al lavaggio, esente da solventi e sostanze organiche volatili, applicata in due mani a pennello, a rullo o a spruzzo su intonaco preventivamente preparato.

Sui muri: colori chiari; sul soffitto in corrispondenza dei plenum: colore nero.

3.10.2. Pittura protettiva a smalto (A20.046.020.b - A20.046.015.a)

Posizione: parapetti scale e sbarchi ascensore e dove indicato negli elaborati di progetto.

Caratteristiche e posa:

trattamenti su metallo mediante applicazione di smalto.

Il ciclo di lavorazione comprende il carteggio, la stesa di una mano di antiruggine, applicazione, dopo 24 ore, di due mani di smalto bianco da diluire al 15% con diluente balsamico vegetale (la seconda mano dopo 24 ore). E' compreso di ogni mezzo d'opera ed ogni opera accessoria per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Smalto bianco coprente lucido o satinato a base di resine e oli vegetali, cera d'api, xanthan, talco e leticina di soia.

3.11. ASCENSORI

3.11.1. Ascensore (APAR_61)

Posizione: dove indicato negli elaborati di progetto.

Caratteristiche e posa:

ascensore elettrico completo di quadro di manovra protetto da armadio metallico, macchinario di sollevamento costituito da motore elettrico asincrono trifase, argano completo di puleggia, guide di scorrimento in acciaio trafilato, piastre di giunzione e bulloneria; funi di trazione di opportuno diametro.

Portata e capienza 630 kg / 8 persone

Velocità 0.63 m/s

Corsa 8.2 m

Fermate/Servizi L'ascensore ha 3 fermate e 3 servizi sul lato principale.

Dimensioni cabina 1100 mm larghezza x 1400 mm profondità x 2200 mm altezza.

Dimensione porta lato: 900 mm larghezza x 2100 mm altezza.

Dimensioni vano 1625 mm larghezza x 1800 mm profondità

Fossa 1150 mm

Testata 3550 mm al netto dei ganci.

Telaio del contrappeso fornito con i relativi pattini di scorrimento e completo di pani.

Guide del contrappeso in profilato metallico

Guide per cabina e contrappeso composte da speciali profili metallici e complete di relativi supporti.

Fissaggio staffe guida con tasselli a espansione.

Funi ad alta resistenza, conformi alle normative vigenti e specificamente progettate per le caratteristiche dell'impianto.

Struttura di cabina in acciaio ed è equipaggiata con tutti i dispositivi di sicurezza richiesti. Dispositivi di lubrificazione automatica delle guide inclusi nella fornitura.

La struttura modulare di cabina è realizzata con pannelli in acciaio.

La ventilazione è garantita tramite aperture presenti nella parte inferiore e superiore della cabina.

La cabina è dotata di un singolo accesso.

Cielino in lamiera verniciata P50 - Bianco Opaco (RAL 9010) e **illuminazione cabina** diretta con faretti LED ad alta eco-efficienza

Pareti Pannellatura verticale in Acciaio antiraffio K – Scacco Scozia

Parete frontale (ingresso cabina) in acciaio antiraffio K - Scacco Scozia

Pavimento Vinile VF20 - Grigio Cenere

Specchio larghezza parziale e altezza parziale

Corrimano posizionato su parete di fondo HR53 in Acciaio satinato F - Asturia

Zoccolino in acciaio satinato F - Asturia

Bottoniera Modello KSC286 con display LCD

Bottoniera ad altezza parziale in acciaio satinato F - Asturia

Pulsanti quadrati Bianco con indicazione in rilievo per non vedenti

Collare giallo per pulsante di allarme

Pulsante di apertura porta e pulsante di allarme

Funzioni aggiuntive:

OCL A - Spegnimento automatico.

Tipologia porta KES201

Apertura Due pannelli apertura laterale sinistra

Porta di cabina KES201 in Acciaio antiraffio K - Scacco Scozia

Per prevenire danni alle persone causati dalla chiusura delle porte, la porta di cabina è dotata di

cortina di luce: dispositivo di interdizione a fascio di raggi infrarossi in grado di rilevare la presenza di ostacoli sull'altezza della porta, in conformità alla norma EN81-20:2014.

La cortina di luce è fissata sulla soglia.

Tipo soglia porta di cabina

Soglia con copertura

Materiale soglia di cabina: profilo in acciaio inox con copertura in alluminio

Porte di piano Con portale standard In acciaio antigraffio K - Scacco Scozia

Tipo soglia porta di piano: con copertura, nel vano, per pavimento finito da posare con spessore da 0 a 120 mm

Materiale soglia di piano: profilo in acciaio inox con copertura in alluminio

Bottoniere e segnalazioni ai piani: KSL280/KSL284 con unico pulsante per salita e discesa.

Placca in acciaio satinato F – Asturia

Retroilluminazione pulsanti color bianco

Montaggio sul portale

Indicatori di piano: KSI286/KSH280

Display al piano principale in acciaio satinato F - Asturia

Display del tipo LCD

Segnalazioni di piano montate sul portale.

Dispositivi impianto

ABE C - Sirena di allarme posizionata sul tetto di cabina

ACL B - Livellamento accurato al piano

BMV R - Sistema di frenatura di serie con resistori

EMH O - Dispositivo di arresto (STOP) in fossa con un interruttore

HAN C - Segnale sonoro per portatori di handicap

ISE M - Interfono di emergenza, collegamento tra cabina e quadro

KRM - Dispositivo di comunicazione bidirezionale GSM Gateway

LOA MO - Blocco meccanico della porta di cabina con dispositivo di emergenza

SHL CS - Illuminazione di vano con interruttore sia nel pannello di controllo che in fossa

STE N - Elettrificazione NGSE senza canalina

Filtri armoniche THD per garantire la compatibilità elettromagnetica con eventuali altre apparecchiature elettroniche nell'ambiente circostante

Conformità a Legge 13/89 e relativo Decreto di Attuazione DM 236/89

Elementi di protezione tra il portale delle porte di piano e le pareti del vano.

Specifiche macchinario ed azionamento

Potenza nominale motore: 3.7 kW

Corrente nominale: 10.3 A

Corrente avviamento: 14.7 A

Alimentazione motore: 3 x 400 V, 50 Hz

Alimentazione illuminazione cabina: 230 V, 50 Hz

Macchinario posto all'interno del vano di corsa ed ancorato alle guide di scorrimento della cabina.

Pannello di accesso per la manutenzione posizionato al terzo livello partendo da quello più basso.

Il pannello di accesso per la manutenzione e l'eventuale manovra di emergenza ad utilizzo esclusivo di personale autorizzato.

DMAP - integrato nella porta di piano in acciaio antigraffio K - Scacco Scozia.

Dispositivo di comunicazione bidirezionale per le chiamate di emergenza.

3.12. CARPENTERIE – OPERE DA FABBRO

3.12.1. Rivestimento metallico - pelle (APAR_69)

Posizione: rivestimento facciate Blocco aule e Palestra

Tavole AR_S-P_9200_DTG_FAC

Caratteristiche e posa:

rivestimento esterno (pelle) costituito da:

1. lamiere forate e grecate tipo TETRIS® STEP 89-306/P in alluminio lega 1050 H24 Sp. 15/10 modulo di misura massima 1.255 x varie misure, con sezione come da disegno esecutivo, forati con foro Ø8 passo 12 o 15 mm a 60° (vsp = 40% e 25%);
2. sistema di sottostruttura TETRIS® EASY Ω costituita da traversi zincati verniciati Sp. 20/10 pronti per la posa orizzontale, forniti in barre da 2.500 mm.

Nella fornitura sono compresi l'ingegnerizzazione e progettazione esecutiva, una trasferta per rilievo misure in cantiere con l'impiego di apparecchiatura tridimensionale Laserscanner 3D, rielaborazione progetto allo stato dei fatti, sviluppo lavoro al fine di sottoporre il progetto esecutivo per approvazione alla D.L., sviluppo schede di produzione esecutive per sottostrutture e pannelli, elaborazione schemi di montaggio, assistenza ai montatori in remoto.

3.12.2. Carpenterie in acciaio (A23.01.020.a - A20.046.020.b)

Posizione: ringhiere ballatoi Scuola, parapetti Palestra.

Tavole AR_S_8600_ABC_CAR

Caratteristiche e posa:

le ringhiere dei ballatoi e delle scale interne e quelle delle scale esterne sono costituite da carpenterie in acciaio in profilati a freddo S235 JR - classe di esecuzione EXC1 o EXC2, pressopiegati o profilati a caldo, comprensivi di: piastre di attacco, taglio a misura, forature, flange, bullonatura o saldatura.

Gli elementi interni sono trattati con fondo antiruggine e successivamente smaltati bianco puro RAL 9016.

Le ringhiere delle scale antincendio esterne sono protette da zincatura a caldo (trattamento a fuoco mediante immersione nello zinco fuso alla temperatura di 500°C previo decappaggio e sciacquaggio, secondo specificazione UNI-EN-ISO 1461).

3.12.3. Parapetto norma D,Lgs 81/2008 (A07.11.071.b)

Posizione: copertura palestra

Tavole AR_S_9100_DTG_ATC

Caratteristiche e posa:

parapetto modulare ad elementi strutturali in lega di alluminio, certificato come sistema di protezione collettiva di tipo permanente ("protezione di classe A") secondo le seguenti norme: UNI EN ISO 14122-3 e D.LGS 81/2008, montanti del parapetto realizzati in lega di alluminio 6060, altezza 1.150 mm, geometria 70 x 30 mm spessore 2 mm con posizionamento ad una distanza massima di 2.000 mm; corrimano del parapetto realizzato in lega di alluminio 6060 con diametro 45 mm e spessore 2 mm; corrente intermedio del parapetto realizzato in lega di alluminio 6060 con diametro 45 mm e spessore 2 mm; tavola fermapiède realizzata in lega di alluminio 6060 presso-piegato con altezza di 150 mm: con ancoraggio verticale.

3.12.4. Cancelli in acciaio (A23.01.003.a – APAR_69)

Posizione: cancello carrabile e pedonale di via Togliatti.

Caratteristiche e posa:

cancelli costituiti da struttura in tubolari rettangolari in acciaio S235 JR secondo UNI EN 10025, zincati, con specchiature in lamiere forate tipo TETRIS® STEP 89-306/P in alluminio lega 1050 H24 Sp. 15/10.

Il cancello è costituito da due parti fisse, ancorate alla trave di fondazione mediante piastre metalliche, e due ante apribili di luce complessiva pari a 4.000 mm, altezza 2.200 mm, completo di serratura manuale.

3.13. LATTONERIE

3.13.1. Scossaline e pluviali (A07.13.076.d)

Posizione: muretti coperture e dove indicato negli elaborati grafici.

Caratteristiche e posa:

Canali di gronda, converse e scossaline montate in opera compreso pezzi speciali ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a regola d'arte con esclusione delle sole cicogne di sostegno per i canali di gronda: sviluppo fino a cm 50: in acciaio zincato preverniciato da 8/10.

3.14. LAVORAZIONI SPECIALI: CORNICI METALLICHE E VOLUMI ESTERNI

3.14.1. Cornici finestre laboratori e (APAR_90.a - APAR_90.b)

Posizione: finestre scuola

Tavole AR_S_9020_DTG_COS_9023-9024

Caratteristiche e posa:

cornice finestre costituita dai seguenti componenti:

- struttura portante in tubolari metallici zincati (25 x 10 x 4 mm) fissati alla struttura principale mediante staffe metalliche a L;
- lamiere di finitura esterne e interne smaltate spesse 6 mm;
- isolamento con pannelli di lana di roccia spessi 60 - 150 mm;
- guaine EPDM;
- soglia in lamiera di alluminio anodizzato.

3.14.2. Volumi in aggetto (APAR_90.c)

Posizione: aula insegnati, loggia al piano secondo.

Tavole AR_S_9020_DTG_COS_9025-9026

Caratteristiche e posa:

volumi a sbalzo costituiti dai seguenti componenti:

- struttura portante in scatolari metallici zincati (principali 10 x 10 x 4 mm e misure più piccole) fissati con piastre alla soletta del pavimento;
- pannelli di tamponamento delle pareti tipo isolpack costituiti da due lamiere in acciaio preverniciate con interposto isolamento in resina poliuretanica spesso 80 mm;
- lamiere di finitura esterne e interne smaltate spesse 6 mm;
- isolamento delle pareti e della copertura con pannelli di lana di roccia spessi 75 - 100 mm;
- barriera al vapore integrata;
- pannelli di finitura interni tipo acquapanel spessi 15 mm;
- cornice di finitura interna in pannelli di legno a vista;
- scossaline di raccordo con edificio in lamiera di acciaio zincata spessa 8/ mm;
- canale di gronda in lamiera di acciaio zincata spessa 8/ mm; soglia in lamiera di alluminio anodizzato;
- copertura in lamiera grecata coibentata.

3.15. SERRAMENTI ESTERNI

3.15.1. Serramenti apribili con telaio in PVC e vetrocamera (APAR_73, 74, 75, 76, 77, 79, 80)

Posizione: finestre, porte finestre aule, laboratori, uffici, locali insegnanti, palestra

Tavole AR_S-P-A_8300_ABC_SER - AR_S-P-A_9000_DTG_COS - AR_S-P-A_9100_DTG_ATC

Caratteristiche e posa:

serramento realizzato con profili estrusi di PVC prodotti secondo la norma UNI EN 12608, esenti da cadmio, autoestinguenti, classe 1 di reazione al fuoco, a 5 camere rinforzati con tubolari in acciaio zincato (spess. 1.5 mm), guarnizioni in TPE coestruse e saldate negli angoli, completo di controtelaio, maniglie in alluminio, cerniere, meccanismi di manovra, dispositivi di sicurezza contro le false manovre e quant'altro necessario per il funzionamento e vetrocamera con canalina a bordo caldo.

La materia prima utilizzata per l'estrusione dei profilati è costituita da una miscela a base di PVC (polivinilcloruro) rigido-antiurtizzato, stabilizzata per ottenere un'elevatissima resistenza agli agenti atmosferici.

Garanzia in classe S secondo UNI EN 12608.

Telaio fisso: dimensione minima in profondità di 70 mm, multicamera.

Il rinforzo metallico, opportunamente sagomato, alloggia nella propria camera senza avere nessun contatto con aria e acqua e consente un corretto fissaggio delle viti per le ferramenta.

Anta apribile: dimensione minima in profondità di 70 mm ed è opportunamente sagomata per consentire il perfetto funzionamento a "due guarnizioni", le pareti visibili interne ed esterne del profilato hanno uno spessore minimo secondo la normativa UNI EN 12608, la battuta del vetro è predisposta di una cava continua per l'alloggiamento della guarnizione da vetro.

Vetro camera costituita da: 44.1 con PVB acustico 0,76 - 16 mm (intercapedine Argon) - 66.1 con PVB acustico 0,76) + we, bassoemissivo.

$U_w = 2,2 \text{ W/mqK}$, $U_g = 1,6 \text{ W/mqK}$, $U_f = 2,3 \text{ W/mqK}$,

R_w complessivo del serramento (vetro + telaio) = 45 dB.

Le finestre rivolte a sud sono dotate di vetri a controllo solare (selettivi) con fattore solare G non superiore a 35%.

Caratteristiche tecniche:

Permeabilità all'aria secondo UNI 12208	Classe 4
Tenuta all'acqua	E 1800
Tenuta al vento	5 C
Trasmittanza termica nodo	1.3 W/mqK
Potere fonoisolante (R_w)	45 dB
Classe di reazione al fuoco secondo UNI 9177	1
Fattore di trasmissione solare – lato sud	0.35 <
Trasmissione luminosa TL	70%

3.15.2. Controtelaio (A18.028.005.c)

Posizione: serramenti esterni (finestre, portefinestre)

Tavole AR_S-P-A_8300_ABC_SER - AR_S-P-A_9000_DTG_COS - AR_S-P-A_9100_DTG_ATC

Caratteristiche e posa:

i serramenti esterni sono ancorati alle bilastre mediante controtelaio in abete dello spessore di 3,5 cm e larghezza fino a 15 cm, completo di idonee grappe per l'ancoraggio alla muratura.

3.15.3. Cornici esterne finestre (A07.037.020.b)

Posizione: serramenti esterni (finestre, portefinestre)

Tavole AR_S-P-A_8300_ABC_SER - AR_S-P-A_9000_DTG_COS - AR_S-P-A_9100_DTG_ATC

Caratteristiche e posa:

le finestre e le porte finestre in pvc sono corredate da cornici esterne in alluminio anodizzato spesse 10/10 (sviluppo fino a cm 30) fissate al controtelaio in legno mediante viti.

3.15.4. Soglie porte finestre (APAR_45)

Posizione: serramenti esterni (finestre, portefinestre)

Tavole AR_S-P_8300_ABC_SER - AR_S-P_9100_DTG_ATC

Caratteristiche e posa:

le portefinestre sono dotate di soglia in lamiera mandorlata di alluminio anodizzato, spessa 2 mm, fissata con viti a testa svasata.

3.15.5. Davanzali - cornici porte - porte finestre (1C.21.400.0050)

Posizione: finestre, portefinestre

Tavole AR_S-P-A-I_8300_ABC_SER - AR_S-P-A-I_9000_DTG_COS - AR_S-P-A-I_9100_DTG_ATC

Caratteristiche e posa:

le finestre sono dotate di davanzali e cornici a bordo squadrato dello spessore di 35 mm, rettilineo; larghezza fino a 15 cm, in abete o larice.

Il componente è applicato a colla e fissato con viti e tasselli.

Sono compresi:

- ciclo applicativo per la protezione contro l'aggressione delle muffe, dei funghi e degli insetti, a mezzo impregnante atossico a base di sale borico, solubile in acqua, inodore e ad alto potere di penetrazione, dato in stabilimento per immersione o impregnazione a pressione e pigmentato a scelta della DL;
- tre mani di vernice poliuretanica acrilica monocomponente ad acqua.

Il legno deve essere marcato FSC (Forest Stewardship Council) in adesione al PG 12910/2003 della A.C.

Sono inoltre compresi gli adattamenti per la predisposizione dell'alloggiamento sul piano grezzo, i tagli, la pulizia da sbavature di collanti.

3.15.6. Davanzali - cornici porte - porte finestre (APAR_67)

Posizione: finestre, portefinestre

Tavole AR_S-P-A-I_8300_ABC_SER - AR_S-P-A-I_9000_DTG_COS - AR_S-P-A-I_9100_DTG_ATC

Caratteristiche e posa:

I telai dei serramenti esterni sono completi di profilo per controtelaio caldo in pvc, e rete antifessurazione finita con rasatura sulla spalletta.

Sede da 15 mm sulla parte interna per il montaggio di un profilo in legno o altro materiale caldo

Predisposizione per la sigillatura o per la posa del nastro autoespandente

Lato interno provvisto di pellicola asportabile per la protezione dagli schizzi d'intonacatura o di pittura



3.15.7. Facciata continua con telaio in alluminio e vetrocamera (APAR_70)

Posizione: vetrate dell'atrio di ingresso I002,

Tavole AR_I_8300_ABC_SER - AR_I_9000_DTG_COS - AR_I_9100_DTG_ATC

Caratteristiche e posa:

facciata continua realizzata in montanti e traversi a vista con profili estrusi in lega primaria di alluminio EN AVV-6060 (Schuco serie FW50 plus, poliedra-Sky 50 CV o similare).

Il trattamento superficiale sarà realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità Qualicoat previste dalla norma UNI 9983 nel colore RAL.

L'interruzione del ponte termico fra la parte strutturale interna e le copertine di chiusura esterne sarà realizzata mediante l'interposizione di un listello estruso di materiale sintetico termicamente isolante, di dimensione adeguata allo spessore delle lastre di tamponamento o dei telai delle parti apribili.

I profili strutturali saranno dotati di canaline ad altezze differenziate alla base delle sedi di alloggiamento dei vetri.

Il drenaggio e l'aerazione della sede del vetro avverranno dai quattro angoli di ogni singola specchiatura attraverso il profilo di montante.

In corrispondenza delle giunzioni traverso montante sarà previsto l'inserimento di un particolare di tenuta in EPDM che oltre a realizzare una barriera all'acqua eviterà anche il sorgere di fastidiosi scricchiolii dovuti alle variazioni dimensionali (dilatazioni).

La tenuta sarà quindi garantita dal tipo di giunzione brevettata in tutta Europa e dai particolari in EPDM evitando l'impiego di sigillante. Il collegamento dei traversi ai montanti sarà realizzato mediante viti e cavallotti scelti in funzione del peso dei tamponamenti, delle necessità statiche e del tipo di montaggio in conformità a quanto previsto dal fornitore del sistema. All'estremità dei traversi saranno previste mascherine in materiale sintetico la cui funzione sarà di assorbire le variazioni dimensionali e contemporaneamente di garantire un collegamento piacevole dal punto di vista estetico.

I cavallotti saranno realizzati in alluminio e permetteranno il montaggio dei traversi anche a montanti già posati; le viti e i bulloni di fissaggio saranno in acciaio inox. Le guarnizioni cingivetro interne, in EPDM, avranno altezze diverse per compensare il diverso posizionamento delle sedi dato dalla sovrapposizione del traverso sul montante.

Le parti apribili saranno realizzate con profili in lega di alluminio, con caratteristiche non inferiori alla serie Schuco Royal S55 o similari.

La larghezza del telaio fisso sarà di 50-55 mm, come l'anta complanare sia all'esterno che all'interno di finestre e porte, mentre l'anta finestra a sormonto (all'interno) misurerà 65mm.

Tutti i profili, sia di telaio che di anta, dovranno essere realizzati secondo il principio delle 3 camere, costituiti cioè da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e 90° ben allineate.

Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polytermid, Poliammide o simili) garantendo un valore di trasmittanza compreso nel gruppo prestazionale 2.2. secondo DIN 4108.

Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega d'alluminio dotate di canaline per una corretta distribuzione della colla.

Saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura in acciaio inox da montare dopo l'assemblaggio delle giunzioni.

Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM).

Compreso l'inserimento di porte con apertura ad anta.

Completa di coronamento superiore, raccordo orizzontale terminale inferiore tra facciata e solaio (sviluppo 350 mm), barriera antifumo di raccordo al soffitto realizzata in lamiera zincata 15/10, con riempimento isolante dell'intercapedine, raccordo a pavimento e raccordo a soffitto.

Le facciate esposte a sud, est e ovest sono complete di Vetrocamera con le seguenti caratteristiche:

Vetro 1: *Planiclear (6 mm) HeatStrengthened Float + PVB silence (4 x 0,38 mm) + Planiclear (6 mm) HeatStrengthened Float Cool-Lite Xtreme 70-33 II.*

Cavità: Argon (90%) / aria (10%) / 16 mm

Vetro 2: *Planiclear (4 mm) Annealed Float + PVB silence (2 x 0,38 mm) + Planiclear (4 mm) Annealed Float 44.1 + 16 argon + 66.1 bassoemissivo.*

Le facciate esposte a nord sono complete di Vetrocamera con le seguenti caratteristiche:

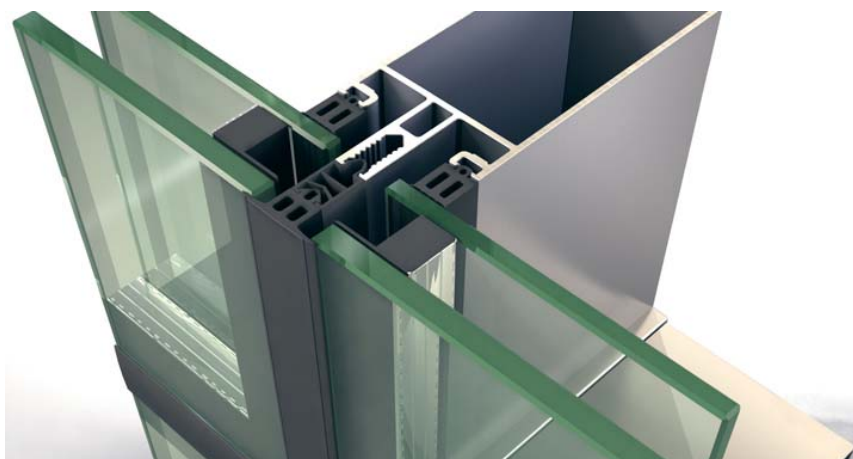
Vetro 1: *Planiclear (6 mm) Annealed Float + PVB silence (2 x 0,38 mm) + Planiclear (6 mm) Annealed Float*

Cavità: Argon (90%) / aria (10%) / 16 mm.

Vetro 2: *Planitherm Inox Planiclear (4 mm) + PVB silence (2 x 0,38 mm) + Planiclear (4 mm) Annealed Float.*

Prestazioni certificate:

Tenuta all'acqua statica secondo norma EN 12154	RE 1050
Tenuta all'acqua dinamica secondo norma EN 13050	750 Pa
Permeabilità all'aria secondo norma EN 12152	A4
Resistenza al vento secondo norma EN 12179	2100 Pa
Trasmittanza termica reticolo di facciata secondo EN ISO 10077-2	1.4 W/mq K
Potere fonoisolante EN ISO 140-3, EN ISO 717-1	45 dB
Resistenza all'urto secondo norma EN 14019	5
Resa cromatica – trasmissione CIE(15-20014)	92.9
Trasmissione luminosa (TL%)	67%
Fattore solare (g)	0,31
Acustica EN12758 Rw	47 dB



3.15.8. Porta su facciata continua con telaio in alluminio e vetrocamera (APAR_71)

Posizione: vetrate dell'atrio di ingresso I002.

Tavole AR_I_8300_ABC_SER - AR_I_9100_DTG_ATC

Caratteristiche e posa:

porta a due ante, larghe 120 cm ciascuna, collocata su facciata continua costituita da montanti e traversi in profili tubolari di alluminio con caratteristiche non inferiori a Poliedra-Sky 50 CV, completa di maniglie, cerniere, meccanismi di manovra, dispositivi di sicurezza contro le false manovre e quant'altro necessario per il funzionamento, guarnizioni in EPDM o neoprene e vetrocamera con le stesse caratteristiche della facciata.

3.15.9. Facciata continua con telaio in alluminio e vetrocamera con finestra ad apertura esterna a pantografo (APAR_71.b)

Posizione: vetrate LAP, sala professori.

Tavole AR_S_8300_ABC_SER - AR_S_9020_DTG_COS_9024-9025-9026

Caratteristiche e posa

serramento realizzato con il sistema "WS 65 THI" PONSIO o similari con apertura esterna a pantografo.

I profilati sono estrusi in lega di alluminio 6060 (UNI 9006/1), stato di fornitura T6 (TA 16), tolleranze dimensionali e spessori UNI EN 12020-02.

Il telaio dovrà avere la profondità totale di 65/79 mm. L'anta avrà la profondità di 71/77 mm con altezze della camera tubolare di differenti misure per le finestre, per porte finestre e nella versione maggiorata per le porte, al fine di avere una resistenza proporzionata alle sollecitazioni applicate al serramento.

Il sistema di tenuta sarà: a giunto aperto (con guarnizione centrale in Epdm con aletta di tenuta in appoggio diretto o sull'apposito piano inclinato del profilo anta) o sormonto.

Il principio dell'isolamento termico: il profilo interno e il profilo esterno vengono collegati con listelli di materiale isolante a bassissima conducibilità ($\lambda = 0.21-0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$) al fine di garantire un ottimo taglio termico. Tutto ciò è aumentato dalla presenza di una guarnizione sottovetro e sottotelaio che contribuisce al raggiungimento di un valore di trasmittanza termica "Uw" ridotto.

Le guarnizioni cingivetro in Epdm con il baffo garantiscono una migliore prestazione termica e acustica del sistema. Le giunzioni d'angolo dei profilati del telaio e dell'anta sono effettuate tramite apposite squadrette. Nel traverso inferiore del telaio dovranno essere praticate delle asolature, celate da apposite cappette, che consentiranno lo scarico dell'acqua.

Nel serramento a due o più ante, il nodo centrale sarà realizzato mediante profilato di riporto che permette l'inversione di battuta e che varia a seconda delle tipologie. Sia i profilati dei telai che i fermavetri sono provvisti di cavette portaguarnizioni per la sigillatura del vetro. I profili per fascia e zoccolo riportato sono provviste di nocciolo che, previa lavorazione del profilato, permette l'assemblaggio con montanti tramite idonee viti. La finitura superficiale dei profilati può essere effettuata tramite anodizzazione (con prescrizioni dettate dal marchio di qualità QUALANOD - EURAS/EWAA) nelle diverse tonalità, dopo aver subito un processo di sgrassaggio e decapaggio, oppure tramite verniciatura (con prescrizioni dettate dal marchio di qualità QUALICOAT) nelle molteplici tinte secondo le tabelle RAL.

3.15.10. Finestre per tetti piatti (APAR_72)

Posizione: lucernari Scuola ed auditorium.

Tavole AR_S-A_8300_ABC_SER - AR_S-A_9100_DTG_ATC – AR_A_9300_DTG_SCL

Caratteristiche e posa:

finestra per tetti piatti in polycarbonato resistente a fattori atmosferici quali pioggia o grandine, dimensioni cm. (120 x 220), con apertura elettrica, montaggio da 0 a 15 gradi, dotato di sensore pioggia attivato automaticamente in caso di precipitazioni.

La finestra è dotata di serie di vetrocamera P2, con:

- vetro esterno temperato con garanzia illimitata alla grandine,
- vetro interno laminato ed antieffrazione di classe P2A.

Caratteristiche non inferiori a FAKRO finestra tetti piatti tipo G.

Il telaio della finestra è realizzato con profili multicamera in PVC riempito all'interno di materiale termoisolante.

Trasmittanza della finestra $U = 0.92 \text{ W/mq K}$ secondo EN 12567-2.



3.15.11. Porte antincendio (A17.025.015.p - A17.025.010.g)

Posizione: dove indicato negli elaborati di progetto.

Tavole AR_S-P-A-I_8300_ABC_SER - AR_P-A-I_9000_DTG_COS

Caratteristiche e posa:

porte antincendio in lamiera d'acciaio a doppio pannello con isolante termico, idrofugo, completa di serratura e maniglia, controtelaio con zanche, cerniera con molla regolabile per la chiusura automatica e profilo di guarnizione antifumo; con certificato di omologazione per resistenza al fuoco nelle seguenti classi e misure REI 60 a uno o due battenti cm 90 x 210, 120 x 210, 180 x 210.

Dove indicato negli elaborati di progetto si deve prevedere maniglione antipanico con scrocco alto e basso, maniglia in acciaio con bloccaggio con chiave e cilindro esterno con funzionamento dall'interno con barra orizzontale in acciaio cromato, senza funzionamento dall'esterno.

3.16. SERRAMENTI INTERNI

3.16.1. Blocco porta-vetrina delle aule (APAR_68)

Posizione: aule e laboratori scuola

AR_S_9000_DTG_COS

Caratteristiche e posa:

sistema costituito dai seguenti elementi:

- cornice e pannello fisso interno costituite da lastra in cartongesso additivata con fibre di vetro, densità 800 Kg/mc, spess. 12,5 mm;

- lastra interna in cartongesso, densità 750 Kg/mc, spess. 12,5 mm; struttura metallica in profilati di acciaio zincato dimensioni 50 x 75 x 50 mm, interasse 600 mm;
- pannello in lana di vetro, spess. 70 mm, densità 11,5 Kg/mc, classe di reazione al fuoco A1, rivestito su una faccia con velovetro;
- intercapedine spess. 10 mm;
- lastra interna in cartongesso con densità del nucleo incrementata, densità 1000 Kg/mc, spess. 12,5 mm; struttura metallica in profilati di acciaio zincato dimensioni 50 x 75 x 50 mm, interasse 600 mm;
- pannello in lana di vetro, spess. 70 mm, densità 13,0 Kg/mc, classe di reazione al fuoco A1, rivestito su una faccia con velovetro; lastra interna in cartongesso costituita da un nucleo in gesso emidrato reidratato rivestito su entrambe le facce da materiale cellulosico con funzione di armatura esterna, densità 750 Kg/mc, spess. 12,5 mm;
- lastra in cartongesso con densità del nucleo incrementata, il cui gesso è addittivato con fibre di vetro e fibre di legno, densità 1000 Kg/mc, spess. 12,5 mm.

Spessore complessivo: 20.0 cm, Rw: 65 dB.

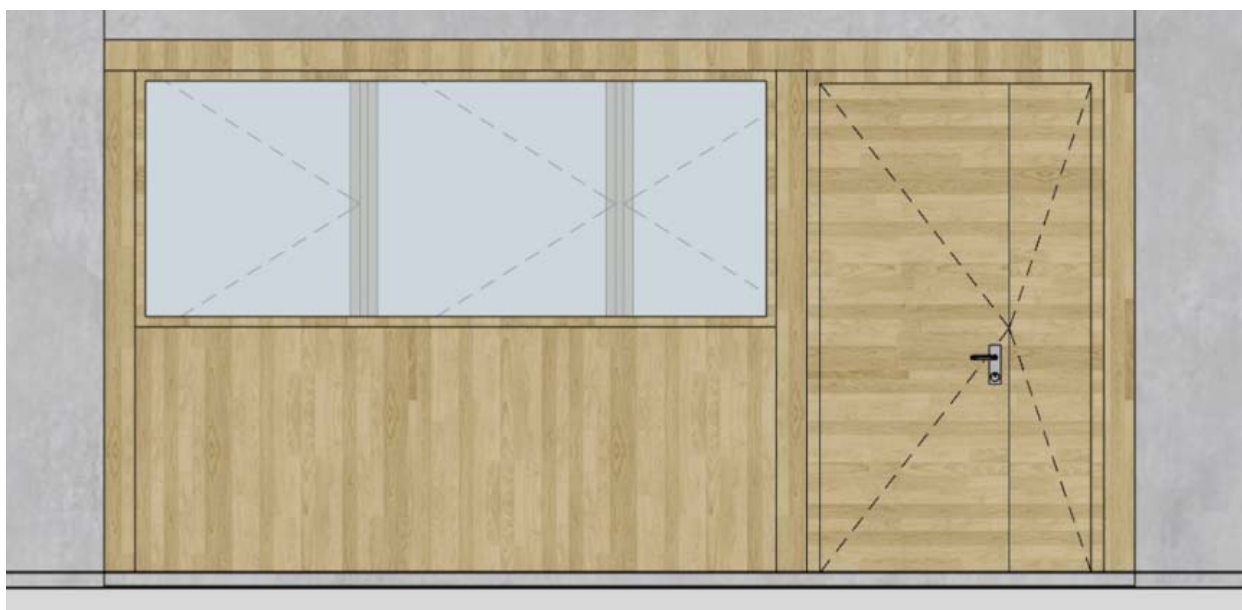
La cornice ed il pannello sono finiti con smalto sintetico.

La vetrina è dotata di porta a due ante asimmetriche (95 + 40 cm) costituita da pannello HDF da 18 mm (densità 1000 kg/mc), lamina viscoelastica ad alta densità (densità 2000 kg/mc), tipo Tecsound spessa 5 mm, pannello in fibra minerale densità 75 Kg/mc, lamina viscoelastica ad alta densità (densità 2000 kg/mc), pannello HDF da 18 mm (densità 1000 kg/mc).

La finestra con telaio in legno è completa di una vetrata stratificata 8+8 con pvb acustico.

Il blocco dovrà essere disaccoppiato rigidamente dalla parete in calcestruzzo e dovrà garantire un elevato potere fonoisolante almeno pari a $R_w=44$ dB, con un isolamento in frequenza almeno pari ai valori di seguito riportati:

Frequenza [Hz]															
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
25	28	31	34	37	40	43	44	45	46	47	48	48	48	48	48



Prima della posa in opera dovrà essere fornito alla DL. Un certificato, realizzato da laboratorio acustico accreditato, che attesti il rispetto del requisito minimo richiesto pari a 44 dB.

3.16.2. Porta metallica E.I. 120 fonoisolante Rw 40 (APAR_34 - APAR_34.b)

Posizione: porte EI tra Auditorium, Atrio ingresso, Palestra.

Tavole AR_P-A-I_8300_ABC_SER - AR_I_9000_DTG_COS

Caratteristiche e posa:

porta metallica costituita da telaio in profilo d'acciaio zincato spessore mm 15/10 profilato a "Z", conformato in modo da consentire la complanarità anta-telaio, con vano per l'inserimento della guarnizione termo spandente, munito di fori per il fissaggio su precassa o di zanche a murare.

La giunzione del telaio agli angoli avviene mediante sistema ad incastro al fine di assicurare ottima rigidità.

Battente complanare al telaio realizzato in doppia lamiera d'acciaio zincata spessore mm 9/10

pressopiegata, inscatolata, elettrosaldata, con pacco interno coibente ad alta densità e protetto nella zona della serratura con due stradi di materiale a base di calcio solfato, due cerniere per anta realizzate in acciaio stampato con scorrimento su doppio cuscinetto a sfere, dimensionate per traffico intensivo e in condizione di carichi elevati.

Le cerniere sono registrabili mediante viti.

Meccanismo di richiusura mediante apposita molla inserita nelle cerniere, tarabile ed invisibile all'esterno.

Rostro di tenuta posto tra le due cerniere.

Serratura tipo antincendio completa di cilindro con tre chiavi

Maniglia in acciaio, sagomata ad "U" contro appigli accidentali, completa di cilindro a cifratura europea con tre chiavi.

Guarnizione termoespandente posta sul telaio perimetralmente

Finitura superficiale con polvere epossipoliestere goffrata standard RAL 7035/ 1013/ 9006/ 9010.

La costruzione consente una perfetta complanarità anta-telaio, inoltre, l'ala di battuta ha uno spessore di mm 19 al fine di limitare al minimo i rischi infortunistici in caso di urto contro le persone.

La maniglia viene posta ad una altezza di mm 950 dal pavimento.

La porta è completa di soglia a pavimento in acciaio inox di larghezza circa mm. 100.

Potere fonoisolante minimo: Rw 40.

Dimensioni porte: 120 x 210 cm - singolo battente.

Dimensioni porte: 80 x 210 cm - singolo battente.

3.16.3. Porta metallica fonoisolante Rw 55 – norma ISO 140 -3 (APAR_33)

Posizione: porte uscite sicurezza verso esterno dell'Auditorium.

Tavole AR_A_8300_ABC_SER - AR_A_9100_DTG_ATC

Descrizione Tecnica:

porta metallica costituita da telaio angolare in lamiera di acciaio presso piegato con sede per il collocamento perimetrale delle due serie di guarnizioni di tenuta.

Anta tamburata in lamiera di acciaio, coibentazione con materiale isolante, battuta inferiore, spessore anta 60 mm, guarnizione di tenuta incassata nelle quattro battute dell'anta e due baffi di gomma nella parte inferiore di contatto tra soglia e pavimento per impedire il passaggio del rumore.

N° 2 maniglie antinfortunistiche colore nero.

Serratura con foro cilindro a profilo europeo (compreso).

Targhetta di contrassegno con elementi di riferimento.

Guarnizione di tenuta rumore in GTP (gomma termo plastica) nera inserita nel telaio e nell'anta.

Cerniera a due lati.

Verniciatura a polveri epossidiche termo indurite con finitura gofrata, liscia, lucida o semilucida, da tinta RAL a scelta.

Potere fonoisolante minimo: Rw 55.

Dimensioni porte: 120 x 210 cm - singolo battente.

3.16.4. Porta interna in acciaio (A17.022.015)

Posizione: dove indicato negli elaborati di progetto.

Tavole AR_S-P-A-I_8300_ABC_SER - AR_S-P-A-I_9000_DTG_COS

Caratteristiche e posa:

porta per interni in acciaio, dimensioni 800 - 900 x 2100 mm, con battente costituito da due lamiere zincate verniciate a polveri epossi-poliestere termoindurite, con finitura a struttura antigraffio gofrata, spessore 40 mm, con riempimento in cartone a nido d'ape incollato su tutta la superficie, sezione inferiore piallabile per registrazione in altezza, telaio in acciaio zincato a caldo da 1,5 mm di spessore con guarnizione di battuta su tre lati, posti in opera compresi serratura incassata, corredo di maniglie in materiale sintetico, rostro di sicurezza in acciaio e 2 cerniere portanti a tre ali, per ogni anta.

Serratura con foro cilindro ed inserto per chiave tipo patent.

Potere fonoisolante minimo Rw= 40 dB.

3.16.5. Maniglione antipanico (A17.025.065.c)

Posizione: dove indicato negli elaborati di progetto.

Caratteristiche e posa:

maniglione antipanico con scrocco alto e basso, maniglia in acciaio con bloccaggio con chiave e cilindro esterno con funzionamento dall'interno con barra orizzontale in acciaio cromato. Con o senza funzionamento dall'esterno con maniglia.

3.16.6. Vetrate interne (APAR_30, 31)

Posizione: I002 e dove indicato negli elaborati di progetto.

Tavole AR_S_8300_ABC_SER - AR_S_9000_DTG_COS

Caratteristiche e posa:

partizione interna vetrata, completa di profilo inferiore a scatto da 30 mm e profilo superiore da 45 mm, vetro trasparente float 8+8 con PVB acustico certificato 0,76 mm, giunzione tra i vetri con biadesivo cristallino 3M.

Profili in alluminio anodizzato naturale.

Porta ad anta battente intelaiata in cristallo stratificato e temperato float, spessore 8-10 mm, completa di serratura e maniglia in alluminio, da installare su parete vetrata. Porta dimensioni 900 mm e altezza massima 3000 mm, con profili in alluminio anodizzato naturale.

Eventuale aggiunta di montante verticale in alluminio anodizzato, per protezione caduta sul vuoto.

Ove richiesto, calandratura dei profili.

La vetrata è dotata di porta ad anta battente intelaiata in cristallo stratificato e temperato float, spessore 8-10 mm, completa di serratura e maniglia in alluminio.

Dimensioni porta 900 mm e altezza massima 3000 mm, con profili in alluminio anodizzato naturale (AP_31). complanare e in PVC sugli altri lati; in alternativa bordatura in alluminio a "C" a filo dell'anta sui due montanti laterali e a richiesta anche sul traverso superiore. Cerniere in alluminio estruso apribili a 180° con perno in acciaio inserito in una guaina di nylon auto-lubrificante. Serrature tipo Patent Yale o con dispositivo WC; maniglia passante in alluminio anodizzato antinfortunistico; in alternativa serrature e maniglie a richiesta.

Battuta centrale in alluminio anodizzato nelle porte a ventola "va e vieni" e a due battenti.

Stipite (imbotte o telaio reggiporta) costituito da profilati estrusi in lega di alluminio 6060 (EN 573-3) spessore 15/10 ad incastro telescopico con le mostre coprifilo (cornici); montanti e traversi telaio assemblati con squadrette in alluminio a bottone. Lo stipite è dotato di appositi regoli per una corretta posa a regola d'arte.

Cerniere in alluminio estruso apribili a 180° con perno in acciaio inserito in una guaina di nylon autolubrificante; guarnizione di battuta a norme UNI 9122.

3.16.7. Pareti divisorie in HPL (APAR_43)

Posizione: servizi igienici alunni Scuola – docce Palestra.

AR_S-P_9400_DTG_SIG

Caratteristiche e posa:

parete divisoria per wc, docce, spogliatoi, realizzata con pannelli in stratificato di laminato HPL, spess. 13 mm, angoli arrotondati, bordi smussati, (resistenti ad acqua, umidità, vapore, agenti chimici aggressivi, graffi ed urti) fornibili in 8 colori standard a scelta DL.

Pareti frontali bordate con profili verticali tubolari diam. 40 mm, congiunti ad incastro con il profilo superiore orizzontale stondato (48 x 70 mm) a formare un telaio rigido e robusto.

Fissaggio a muro con profili a U a sezione smussata. Tutti i profili sono in alluminio anodizzato o verniciati con resine epossidiche in vari colori RAL.

Porte in pannelli HPL come sopra, con battuta nei profili verticali delle pareti frontali (con linguetta smorza colpi in gomma) larghezza standard: mm 700, 750, 900 mm.

- tipo 01: porte aprenti verso l'interno cabina, apertura max. 110°, con cerniera a mensola a chiusura/apertura automatica; con profilo speciale anti-infortunio sul lato cerniera;
- tipo 02: porte aprenti verso l'esterno cabina, apertura max. 180°, 2-3 cerniere eccentriche in acciaio inox per chiusura automatica.

Pomoli standard: in nylon, colore argento, pomolo girevole interno e pomolo fisso esterno con segnalatore I/o e spinotto x apertura di emergenza;

Piedini con rosetta in alluminio anodizzato o acciaio inox.

Altezza cabine: standard: 2000 mm incluso 150 mm di luce inferiore, oppure 2150 mm incluso 150 mm di luce inferiore.

Battuta centrale in alluminio anodizzato nelle porte a ventola "va e vieni" e a due battenti.

Posa in opera e fissaggio con tasselli ad espansione e viti di bloccaggio adatti per strutture in cartongesso.



3.16.8. Porta tagliafuoco scorrevole (APAR_32)

Posizione: atrio di ingresso I001

Tavole AR_I_8300_ABC_SER - AR_I_9000_DTG_COS

Caratteristiche e posa:

porta REI 120 conforme UNI 9723 a due ante contrapposte.

Ante realizzate a moduli continui di pannelli tamburati in lamiera d'acciaio coibentati con materiali isolanti – verniciatura colore RAL 7035, assemblaggio a mezzo di viti su tubolari orizzontali predisposti, guida di scorrimento orizzontale realizzata in lamiera d'acciaio pressopiegata e preforata per il fissaggio a mezzo di tasselli.

Scorrimento aereo su carrelli ad attrito ridotto e oliva di scorrimento a pavimento oltre luce per garantire la perpendicolarità dell'anta e copertura della guida superiore con carter di protezione in lamiera d'acciaio pressopiegata.

Labirinti realizzati in lamiera d'acciaio pressopiegata.

Contrappesi di chiusura tarabili e protetti da carter in lamiera d'acciaio pressopiegata, con ricavo per la controbattuta per versione ad un'anta.

Maniglie ad incasso su entrambi i lati di ogni anta.

Guarnizione termoespandente posta su tutti i labirinti e sotto ogni anta.

Targhetta di contrassegno con elementi di riferimento applicata direttamente su una maniglia.

Funzionamento del portone di serie, con elettromagnete: il portone rimane fermo in qualsiasi posizione (lo si lascia). L'elettromagnete deve essere collegato con una centralina alimentatore e relativi rilevatori di fumo e calore esterni.

Ammortizzatore fine corsa.

3.16.9. Vetrate interne (APAR_91-96)

Posizione: scuola, auditorium

Tavole AR_S-A_8300_ABC_SER - AR_A_9000_DTG_COS

Caratteristiche e posa:

finestra fissa costituita da profili in legno con un grado di umidità del 10/12% con certificazione di gestione forestale sostenibile, di provenienza regionale.

Sala Regia: serramento completo di profili fermavetro, ferramenta e vetrata 8+8 con PVB acustico interna, vetrata 6+8 con PVB acustico e imbotte interna in lana di roccia densità 50 Kg/mc rivestita in tessuto tesato tipo trevira.

Ufficio: serramento completo di profili fermavetro, ferramenta e vetrata 8+8 con PVB acustico.

3.16.10. Parapetto in vetro stratificato (APAR_85)

Posizione: loggia piano secondo Scuola

Tavole AR_S_9020_DTG_COS_9025

Caratteristiche e posa:

balastra in vetro tipo modello Ninfa 90 Faraone o similare approvato dalla DL con resistenza alla spinta in base all'uso come da norma attualmente in vigore (UNI 11678:2017).

Canalina metallica a norma UNI 10806 (criteri di determinazione della resistenza meccanica ai carichi statici distribuiti), UNI EN 12600 e UNI 10807 (prova di resistenza all'urto). Fissaggio a filo pavimento finito.

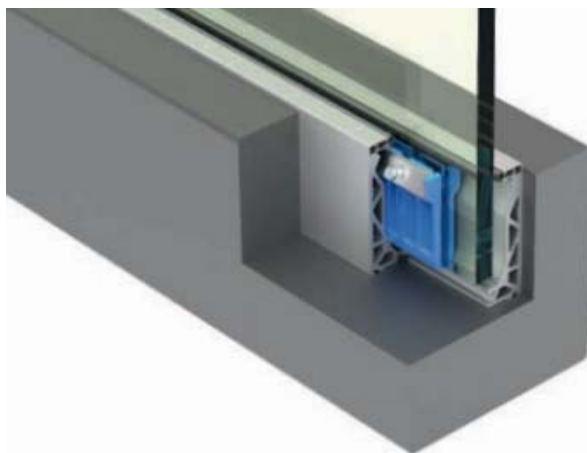
Detto profilo è adatto a contenere un vetro temperato indurito stratificato molato a filo lucido di spessore adeguato in base alla destinazione d'uso come da norma attualmente in vigore.

Per resistenza alla spinta da 200 kg. al metro lineare, lo spessore del vetro temperato/indurito stratificato, dovrà essere da 10+10+1,52 PVB, categoria C2.

Il profilo alluminio della base sarà corredato con speciali accessori che permettono la perfetta messa a piombo e allineamento dei pannelli di vetro e il serraggio del vetro stesso rispettando le indicazioni del fabbricante.

La balastra dovrà essere completamente trasparente senza altri metalli in vista.

La balastra dovrà essere corredata di certificato di collaudo rispondente alla classe di resistenza alla spinta necessaria secondo l'uso.



3.17. CORRETTORI ACUSTICI

3.17.1. Isolamento acustico di pavimenti (A10.028.025.a)

Posizione: tutti i locali del piano primo e secondo scuola.

Caratteristiche e posa:

isolamento acustico di pavimenti eseguito con pannelli rigidi spessi 10 mm composti da fibre e granuli di gomma SBR / EPDM incollati e pressati a caldo con 92% di materiale riciclato, densità 800 kg/mc.

Posa mediante incollaggio per punti.

(Rw) certificato 53 ÷ 60 dB (UNI EN ISO 12354).

3.17.2. Rivestimento fonoassorbente a parete in MDF (APAR_56)

Posizione: auditorium - pareti fonoassorbenti laterali e di fondo come indicato negli elaborati di progetto.

Tavole AR_A_8400_ABC_ACU – AR_A_9000_DTG_COS

Caratteristiche e posa:

rivestimento fonoassorbente a parete realizzato con doghe di Mdf grezzo con reazione al fuoco Mdf B-S2, d0 ed emissione formaldeide con caratteristiche non inferiori a Fantoni tipo 4akustik, con fresatura a vista a passo 13/3 e foratura posteriore da 10 mm, secondo il principio del risuonatore di Helmholtz; coefficienti di fonoassorbenza secondo progetto acustico; materassino in fibra di poliestere tipo P sp.20 mm, 36 Kg/mc.

Reazione al fuoco certificata su stratigrafia complessiva.

Struttura principale con omega da 20 mm e clips per la ricomposizione in opera del manufatto senza soluzione di continuità, per posa in verticale, ancorata alle pareti tramite tasselli metallici; spessore complessivo di 36 mm.

Nella lavorazione è compresa la sottostruttura in profilati metallici zincati per l'ancoraggio alla muratura retrostante.

Le doghe fonoassorbenti laterali risultano integrate senza soluzione di continuità con le pareti riflettenti della voce AP_57. Posa con Uso di trabattello.



3.17.3. Rivestimento fonoassorbente a parete in MDF (APAR_57)

Posizione: auditorium - pareti fonoassorbenti con intercapedine.

Tavole AR_A_8400_ABC_ACU – AR_A_9000_DTG_COS

Caratteristiche e posa:

rivestimento fonoassorbente a parete di fondo con intercapedine da 150 mm ca., realizzato con doghe di Mdf grezzo con reazione al fuoco Mdf B-s2, d0 ed emissione formaldeide con caratteristiche non inferiori a FANTONI tipo 4akustik, con fresatura a vista a passo 13/3 e foratura posteriore da 10 mm, secondo il principio del risuonatore di Helmholtz; coefficienti di fonoassorbenza secondo progetto acustico; materassino in fibra tipo P sp.60 mm, 36 Kg/mc.

Struttura principale con omega da 20 mm e clips per la ricomposizione in opera del manufatto senza soluzione di continuità, per posa in verticale; struttura maggiorata con profili a C 49x27 con orditura incrociata su guide perimetrali. Il rivestimento risulta, inoltre, scostato dal muro per ca. 150 mm ed ancorato allo stesso tramite struttura aggiuntiva dello stesso tipo fissaggio metallici. Posa con utilizzo trabattello.

3.17.4. Rivestimento fonoriflettente in MDF (APAR_58)

Posizione: Auditorium - pareti fonoriflettenti laterali dove indicato negli elaborati di progetto.

Tavole AR_A_8400_ABC_ACU

Caratteristiche e posa:

rivestimento riflettente a parete realizzato con doghe di Mdf grezzo con reazione al fuoco Mdf B-s2,d0 ed emissione formaldeide con caratteristiche non inferiori a FANTONI tipo 4akustik, con fresatura a vista a passo 13/3, come parete doghe fonoassorbenti; materassino in fibra di poliestere tipo P sp.20 mm, 36 Kg/mc.

Struttura principale con omega da 20 mm e clips per la ricomposizione in opera del manufatto senza soluzione di continuità, per posa in verticale, ancorata alle pareti tramite tasselli metallici; spessore complessivo di 36 mm. Profili perimetrali di finitura secondo esecutivi compresi.

Nella lavorazione è compresa la sottostruttura in profilati metallici zincati per l'ancoraggio alla muratura retrostante.

Le doghe riflettenti laterali risultano integrate senza soluzione di continuità con le doghe fonoassorbenti della voce precedente.

3.17.5. Rivestimento fonoassorbente a parete in MDF(APAR_59)

Posizione: Auditorium – pareti fonoassorbenti laterali inclinate e di compensazione

Tavole AR_A_8400_ABC_ACU

dove indicato negli elaborati di progetto.

Caratteristiche e posa:

rivestimento fonoassorbente a parete realizzato con doghe di Mdf grezzo con reazione al fuoco Mdf B-s22, d0 ed emissione formaldeide con caratteristiche non inferiori a FANTONI tipo 4akustik, con fresatura a vista a passo 13/3 e foratura posteriore da 10 mm, secondo il principio del risuonatore di Helmholtz; coefficienti di fonoassorbenza secondo progetto acustico; materassino in lana di roccia a costipazione totale del vano creato da 75 Kg/mc, come da voce successiva.

Struttura principale con omega da 20 mm e clips per la ricomposizione in opera del manufatto senza soluzione di continuità, per posa in verticale; struttura di compensazione maggiorata con profili a C 49 x 27 posti con orditura incrociata su guide perimetrali, rivestimenti di compensazione integrati alla voce

successiva. Il rivestimento risulta, inoltre, scostato dal muro ed inclinato secondo il progetto architettonico/acustico, ed ancorato alla parete retrostante con sottostruttura in profilati metallici zincati.

3.17.6. Rivestimento riflettente in MDF (APAR_60)

Posizione: auditorium – parete di fondo dove indicato negli elaborati di progetto.

Tavole AR_A_8400_ABC_ACU - AR_A_9000_DTG_COS

Caratteristiche e posa:

rivestimento riflettente realizzato con doghe di Mdf grezzo con reazione al fuoco Mdf B-S2,d0 ed emissione formaldeide con caratteristiche non inferiori a FANTONI tipo 4akustik, con fresatura a vista a passo 13/3, coefficienti di fonoassorbimento secondo progetto acustico; materassino in lana di roccia a costipazione totale da 75 Kg/mc. Reazione al fuoco certificata sulla stratigrafia.

Struttura principale con omega da 20 mm e clips per la ricomposizione in opera del manufatto senza soluzione di continuità, per posa in verticale; struttura maggiorata con profili a C 49 x 27 posti in verticale su guide perimetrali, rivestimenti di compensazione integrati alla voce successiva. Il rivestimento risulta scostato dal muro ed inclinato secondo progetto architettonico/acustico ed ancorato ai muri perimetrali stesso tramite struttura aggiuntiva e tasselli metallici.

3.17.7. Isola fonoassorbente sospesa (APAR_12)

Posizione: auditorium – isole sospese.

Tavole AR_A_8400_ABC_ACU

Caratteristiche e posa:

controsoffitto fonoassorbente a ISOLE sospese e integrate con la voce AP-13, realizzato con doghe di Mdf grezzo con reazione al fuoco Mdf B-S2,d0 ed emissione formaldeide con caratteristiche non inferiori a FANTONI tipo 4akustik, con fresatura a vista a passo 13/3 e foratura posteriore da 10 mm, secondo il principio del risuonatore di Helmholtz; coefficienti di fonoassorbimento secondo progetto acustico; materassino in fibra tipo P sp.20 mm, 36 Kg/mc.

Struttura principale con omega da 20 mm e clips per la ricomposizione in opera del manufatto senza soluzione di continuità, struttura secondaria incrociata con profili a C 49 x 27 posti ortogonalmente alla principale. La secondaria struttura è sospesa al soffitto tramite gancio a molla e pendinatura rigida in tondino di ferro posta a passo 600 x 600 mm e ancorata con tasselli metallici.

Il rivestimento risulta bordato perimetralmente con profili a C in alluminio finitura AR o altra a scelta della D.L./D.A.

Le doghe fonoassorbenti e la struttura delle isole sospese risultano integrate senza soluzione di continuità con le pareti riflettenti della voce successiva. Posa con uso di trabattello.

3.17.8. Isola fonoriflettente sospesa (APAR_13)

Posizione: auditorium - isole sospese.

Tavole AR_A_8400_ABC_ACU

Caratteristiche e posa:

controsoffitto riflettente a ISOLE sospese e integrate con voce AP-12, realizzato con doghe di Mdf grezzo con reazione al fuoco Mdf B-S2,d0 ed emissione formaldeide con caratteristiche non inferiori a FANTONI tipo 4akustik, con fresatura a vista a passo 13/3 e foratura posteriore da 10 mm, secondo il principio del

risuonatore di Helmholtz; coefficienti di fonoassorbenza secondo progetto acustico; materassino in fibra tipo P sp.20 mm, 36 Kg/mc.

Struttura principale con omega da 20 mm e clips per la ricomposizione in opera del manufatto senza soluzione di continuità, struttura secondaria incrociata con profili a C 49x27 posti ortogonalmente alla principale. La struttura è sospesa al soffitto esistente tramite gancio a molla e pendinatura rigida in tondino di ferro f.4 posta a passo 600 x 600 mm e fissata con tasselli metallici. Il rivestimento risulta bordato perimetralmente con profili a C in finitura AR o altra a scelta della D.L./D.A.

Le doghe riflettenti e la struttura dell'isola della sala risultano integrate senza soluzione di continuità con le doghe fonoassorbenti della voce AP-12. Posa con uso di trabattello

3.17.9. Sistema acustico a parete in celenit (APAR_14)

Posizione: palestra, aule, laboratori.

Tavole AR_S-P_8400_ABC_ACU – AR_S_9000_DTG_COS_Aule

Caratteristiche e posa:

sistema acustico fonoassorbente a parete costituito da pannelli Celenit AB25 con finitura naturale dimensioni variabili da 25 - 35 mm di spessore con bordi smussati su 4 lati, accoppiati a pannelli in lana di roccia spessore 40 -80 mm e densità di 120 kg/mc.vetrina

Il sistema, completo di struttura portante in listelli di legno, è fissato alle pareti mediante tasselli meccanici.

3.17.10. Sistema monolitico fonoassorbente (APAR_52)

Posizione: pareti laterali lucernari scuola.

Tavole AR_S_8300_ABC_SER - AR_S_9100_DTG_ATC

Caratteristiche e posa:

sistema monolitico composto da pannelli in lana di roccia (40mm) finiti con stucco coprigiunti ed uno stucco di finitura con caratteristiche non inferiori a Rockfon Mono Acoustic TE 40 mm.

Faccia a vista: stucco di finitura acustico elegante e raffinato; faccia nascosta: membrana ad alte prestazioni con velo minerale.

Caratteristiche tecniche:

Reazione al fuoco	A2-s1,d0
Riflessione e diffusione della luce	87%
Isolamento acustico diretto	Rw = 22

3.18. SISTEMI ANTICADUTA

3.18.1. Dispositivo anticaduta (A07.025.005.b)

Posizione: copertura atrio ingresso.

Tavole AR_I_9100_DTG_ATC

Caratteristiche e posa:

dispositivo anticaduta tipo C costituito da un sistema di ancoraggio (linea vita) contro le cadute dall'alto da parte del personale manutentore (antennisti, idraulici, tecnici d'impianti etc.) operante sulla copertura, sia piana sia inclinata. Linea vita flessibile orizzontale conforme alle seguenti normative UNI EN 795:2012, UNI

EN CEN/TS 16415:2013 e UNI 11578:2015, con interasse massimo tra due ancoraggi di 15 m per consentire l'utilizzo contemporaneo del dispositivo a 4 operatori.

Il sistema deve essere costituito da:

- n. 2 ancoraggi di estremità costituiti da profilo verticale pieno a sezione circolare diametro esterno 50 mm saldato al centro di una piastra orizzontale asolata (160 x 250 x 10 mm) e con altezza variabile da 250 mm a 600 mm;
- ancoraggi intermedi da installare per tratte superiori a 15 m costituiti da profilo verticale pieno a sezione circolare diametro esterno 50 mm saldato al centro di una piastra orizzontale asolata (160 x 250 x 10 mm) e con altezza variabile da 250 mm a 600 mm;
- n. 1 fune in acciaio inox AISI 316 diametro 8 mm secondo en 12385, formazione 7 x 19 = 133 fili crociata Fdx.; carico di rottura minimo di 36 kN, completo ad un estremo di capocorda a occhiello con redance e manicotto di serraggio in alluminio;
- n. 1 blocco serra fune in alluminio con sistema di bloccaggio attraverso n. 3 grani inox di serraggio con resistenza complessiva del sistema di almeno 40 kN;
- n. 1 tenditore M12 chiuso con forcelle agli estremi in acciaio AISI 316;
- n. 1 assorbitore in acciaio inox AISI 302 costituito da una molla elicoidale a trazione, filo diametro 9 mm, lunghezza del corpo a riposo 220 mm con occhielli terminali in grado di garantire una forza trasmessa di massimo 8,5 kN, inserito all'interno di un cilindro di protezione in alluminio e dotato di sigilli di segnalazione di entrata in funzione del sistema;
- n. 1 targhetta identificativa dell'impianto in alluminio;
- n. 1 targhetta di accesso alla copertura in alluminio: dispositivi in acciaio S 25 JR zincati a caldo (80 µm) di altezza 250 mm, diametro 50 mm e fune.

3.18.2. Parapetto modulare (A07.09.059.d)

Posizione: copertura palestra.

Tavole AR_P_9100_DTG_ATC

Caratteristiche e posa:

parapetto modulare ad elementi strutturali in lega di alluminio, certificato come sistema di protezione collettiva di tipo permanente ("protezione di classe A") secondo le seguenti norme: UNI EN ISO 14122-3 e D.LGS 81/2008, montanti del parapetto realizzati in lega di alluminio 6060, altezza 1.150 mm, geometria 70 x 30 mm spessore 2 mm con posizionamento ad una distanza massima di 2.000 mm; corrimano del parapetto realizzato in lega di alluminio 6060 con diametro 45 mm e spessore 2 mm; corrente intermedio del parapetto realizzato in lega di alluminio 6060 con diametro 45 mm e spessore 2 mm; tavola fermapiEDE realizzata in lega di alluminio 6060 presso-piegato con altezza di 150 mm: con ancoraggio verticale

3.19. CABINA ELETTRICA

3.19.1. Cabina elettrica (APAR_87)

Cabina elettrica a norme NCT – DM. 17.01.2018 composta dai seguenti locali:

- vano ENEL – lunghezza 553 cm;
- vano misure - lunghezza 90 cm;
- vano utente - lunghezza 450 cm;

larghezza 230 cm, altezza 240 cm.

con struttura costituita da pareti portanti (spessore cm.9), soletta di copertura (spessore cm. 10), pavimento galleggiante (spessore cm. 9), fondazione prefabbricata del tipo "a vasca" posata su sottofondazione.

I locali sono completi di tre porte a 2 ante in VTR 120 x 215 omologate, comprensive di serratura a cifratura nazionale Enel o privata, una porta ad 1 anta in FE 80 x 215 omologata Enel, quattro griglie di areazione in VTR 120 x 50 omologate Enel.

Sono comprese nella fornitura:

- la sigillatura della connessione cabina / vasca di fondazione;
- predisposizione di fori ed asole a pavimento, in copertura e sulle pareti così come da omologazione

Enel vigente;

- predisposizione di prefrazture flangiate in pvc per la posa dei dispositivi passacavo in vasca di fondazione;
- posa dei connettori in acciaio per l'allacciamento dell'impianto di terra esterna;
- impermeabilizzazione della copertura in guaina plastoelastomerica su supporto in poliestere da 4 mm. di spessore;
- tinteggiatura interna a due mani di tempera di colore bianco;
- tinteggiatura esterna in vernice acrilica di colori standard: grigio cemento;
- n. 2 botole di ispezione del cavedio completa di coperture in VTR;
- set standard di copricunicoli composto da n. 6 elementi dimensioni 80 x 25 cm;
- maglia di terra interna; Passante per allaccio temporaneo esterno; scivoli in corrispondenza delle porte rialzate;
- n. 4 Impianti luce completi di plafoniere come da tabella Enel;
- n. 2 torrini eolici;
- canalette poste sui lati della soletta di copertura;
- impianto di terra esterno semplice a 4 dispersori e corda di rame da mm. 35;
- carpenteria metallica per supporto quadro BT;
- quadro RAK completo di quadro S.A.

Nella fornitura è compreso il progetto statico, gli schemi delle opere in fondazione.



3.20. MATRICE BASSORILIEVO

3.20.1. Matrice per bassorilievo (APAR_86)

Posizione: pareti esterne

Tavole AR_A_9000_DTG_COS

Caratteristiche e posa:

finitura a bassorilievo mediante applicazione di matrice speciale Reckli 27210 VENEZIA per getto in rilievo di 2 cm dal calcestruzzo delle pareti bilastro (telo di 8.5 x 2.5 metri).

Nella fornitura sono compresi: elastucco, adesivo per matrici, disarmante, liquido pulizia matruici, kit utensili per taglio e incollaggio, schede tecniche.

3.21. SISTEMAZIONI ESTERNE - PAVIMENTAZIONI

Le aree pedonali si identificano principalmente nel sistema dei percorsi e degli spazi di sosta e loisir attorno alla scuola, alla palestra e all'auditorium che formano una T rovesciata: la 'Via delle esperienze', che dalla 'Passeggiata delle scuole' (vialetto esistente che sarà ripavimentato) conduce all'ingresso della Scuola Panzacchi e prosegue fino a Via Togliatti e la 'Piazza delle scuole' che, parallela alla Passeggiata delle scuole, si configura come un'ampia piazza lineare che mette in comunicazione la Scuola e l'Auditorium con il Viale 2 giugno sviluppandosi da nord a sud.

Sono poi presenti altri spazi minori che hanno l'obiettivo di 'mettere in relazione tra loro le principali funzioni del complesso.

Per le aree pedonali è stata prevista una pavimentazione costituita da masselli in calcestruzzo vibrocompresso posati su allettamento in sabbia e sottofondo misto granulare, così diversificati:

- per la Via delle esperienze saranno utilizzati masselli in tonalità laterizio così da conferire una dominante cromatica più 'calda';
- per le restanti aree pedonali, saranno utilizzati masselli di tonalità grigio-chiara.

La pavimentazione delle aree pedonali in masselli sarà inoltre scandita da fasce trasversali realizzate con lastre in granito grigio chiaro a definire dei grandi riquadri rettangoli.

3.21.1. Pavimentazione in masselli di calcestruzzo vibrocompresso (C03.001.040.a).

Posizione: Piazza delle scuole, Passeggiata delle scuole, Marciapiede Viale 2 giugno, Lato nord.

Caratteristiche e posa:

pavimentazione con masselli di calcestruzzo vibrocompresso con inerti ad alta resistenza a granulometria controllata e ottimizzata, con doppio strato di fornitura tipo quarzo o porfido, a norma UNI EN 1338 parti I, II, III, resistenti al gelo secondo norma UNI 7087, classe A di resistenza all'abrasione (≤ 22 mm).

Nella lavorazione sono compresi la stesa di un riporto di circa 3-5 cm di sabbia, il taglio e lo spacco dei masselli non inseribili interi, la compattazione dei masselli a mezzo piastra vibrante, la sigillatura a finire dei giunti fra i singoli masselli costituita da una stesura di sabbia fine e asciutta.

Cromia: grigio chiaro.

Dimensioni: spessore 6 cm, base 13 cm, altezza 13 cm.

Il materiale dovrà essere di tonalità chiara a garantire un Indice di Riflessione Solare SRI superiore a 30.

La pavimentazione ha certificazione di prodotto P051 e certificazione delle caratteristiche di sostenibilità ECO 0029, entrambe emesse da organismo di valutazione della conformità.

La superficie garantisce una resistenza allo scivolamento pari a $USRV \geq 60$ (EN 1338) e coefficiente di attrito $BCRA > 0.40$ (DM 236/89).

Prestazioni ambientali: contenuto di materia riciclata $\geq 5\%$ (certificato di prodotto come previsto dal DM 11/10/2017) - indice di riflessione solare SRI, per i colori chiari Solar+, $\geq 30\%$ (ASTM E1980). Prestazioni meccaniche: resistenza a trazione indiretta $\geq 3.60 \text{ MPa}$ – carico di rottura $\geq 250 \text{ N/mm}$. Classe d'uso: traffico leggero.

I masselli dovranno:

- essere prodotti con il solo impiego di materiali quali ghiaia, sabbie, inerti secondo UNI EN 12620 e cemento secondo UNI EN 197;
- utilizzare, ai sensi del DM 10.05.04, esclusivamente cementi con meno di 2 ppm di cromo esavalente idrosolubile sul peso totale a secco;
- essere in possesso della asserzione ambientale certificata da ente terzo (ICQM) secondo norma UNI EN 14021 ai sensi del DM. 14.12.2015 (CAM).

La fornitura deve essere approvata dalla direzione lavori, che verifica la rispondenza del prodotto alle prestazioni previste in capitolato. Il produttore, su richiesta del DL, deve consegnare una dichiarazione attestata la conformità del prodotto consegnato rispetto a quello testato. La posa in opera, secondo le indicazioni fornite dal produttore e con riferimento alla UNI 11241, non prevede la produzione di reflui da lavaggio o spargimento di polveri.

La pavimentazione dovrà poggiare su un sottofondo come indicato negli elaborati progettuali, predisposto alle giuste quote e con le necessarie pendenze per lo smaltimento delle acque meteoriche nelle apposite caditoie o verso gli spazi liberi; dovranno pertanto essere rispettate le pendenze longitudinali e trasversali, ove occorra, intorno all'1%.

Gli strati di fondazione (massicciata) rispettano le indicazioni generali del "Manuale sottofondi", edito da Assobeton, in funzione della classe di traffico prevista e delle caratteristiche del substrato naturale e sono di tipo permeabile per garantire la regolare infiltrazione delle acque nel sottosuolo.

STRATIGRAFIA - Classe di traffico 2B (strade urbane pedonali con accesso veicoli di servizio)

- Massello: 6 cm
- Sabbia di allettamento: 2,5 – 4,5 cm dopo compattazione
- Misto granulare non legato: 12 cm.

3.21.2. Pavimentazione in masselli di calcestruzzo (C03.001.015.b).

Posizione: Via delle esperienze

Caratteristiche e posa:

pavimentazione con masselli di calcestruzzo vibrocompresso con inerti ad alta resistenza a granulometria controllata e ottimizzata, con doppio strato di fornitura tipo quarzo o porfido, a norma UNI EN 1338 parti I, II, III, resistenti al gelo secondo norma UNI 7087, classe A di resistenza all'abrasione ($\leq 22 \text{ mm}$).

Nella lavorazione sono compresi la stesa di un riporto di circa 3-5 cm di sabbia, il taglio e lo spacco dei masselli non inseribili interi, la compattazione dei masselli a mezzo piastra vibrante, la sigillatura a finire dei giunti fra i singoli masselli costituita da una stesura di sabbia fine e asciutta.

Cromia: cotto-laterizio.

Dimensioni: spessore 6 cm, base 13 cm, altezza 13 cm.

Il materiale dovrà essere di tonalità chiara a garantire un Indice di Riflessione Solare SRI superiore a 30.

La pavimentazione ha certificazione di prodotto P051 e certificazione delle caratteristiche di sostenibilità ECO 0029, entrambe emesse da organismo di valutazione della conformità.

La superficie garantisce una resistenza allo scivolamento pari a $USRV \geq 60$ (EN 1338) e coefficiente di attrito $BCRA > 0.40$ (DM 236/89).

Prestazioni ambientali: contenuto di materia riciclata $\geq 5\%$ (certificato di prodotto come previsto dal DM 11/10/2017) - indice di riflessione solare SRI, per i colori chiari Solar+, $\geq 30\%$ (ASTM E1980). Prestazioni meccaniche: resistenza a trazione indiretta $\geq 3.60 \text{ MPa}$ – carico di rottura $\geq 250 \text{ N/mm}$. Classe d'uso: traffico leggero.

I masselli dovranno:

- essere prodotti con il solo impiego di materiali quali ghiaia, sabbie, inerti secondo UNI EN 12620 e cemento secondo UNI EN 197;
- utilizzare, ai sensi del DM 10.05.04, esclusivamente cementi con meno di 2 ppm di cromo esavalente idrosolubile sul peso totale a secco;
- essere in possesso della asserzione ambientale certificata da ente terzo (ICQM) secondo norma UNI EN 14021 ai sensi del DM. 14.12.2015 (CAM).

La fornitura deve essere approvata dalla direzione lavori, che verifica la rispondenza del prodotto alle prestazioni previste in capitolato. Il produttore, su richiesta del DL, deve consegnare una dichiarazione attesti la conformità del prodotto consegnato rispetto a quello testato. La posa in opera, secondo le indicazioni fornite dal produttore e con riferimento alla UNI 11241, non prevede la produzione di reflui da lavaggio o spargimento di polveri.

La pavimentazione dovrà poggiare su un sottofondo come indicato negli elaborati progettuali, predisposto alle giuste quote e con le necessarie pendenze per lo smaltimento delle acque meteoriche nelle apposite caditoie o verso gli spazi liberi; dovranno pertanto essere rispettate le pendenze longitudinali e trasversali, ove occorra, intorno all'1%.

Gli strati di fondazione (massicciata) rispettano le indicazioni generali del "Manuale sottofondi", edito da Assobeton, in funzione della classe di traffico prevista e delle caratteristiche del substrato naturale e sono di tipo permeabile per garantire la regolare infiltrazione delle acque nel sottosuolo.

STRATIGRAFIA - Classe di traffico 2B (strade urbane pedonali con accesso veicoli di servizio)

- Massello: 6 cm
- Sabbia di allettamento: 2,5 – 4,5 cm dopo compattazione
- Misto granulare non legato: 12 cm.

3.21.3. Pavimentazione in lastre di granito (12.OED.090-75).

Posizione: Piazza delle scuole, Passeggiata delle scuole, Marciapiede lato nord di Viale 2 giugno

Caratteristiche e posa:

lastre di granito grigio chiaro, con coste segate e rettificate per almeno 2 cm e piano di calpestio bocciardato fine o fiammato, aventi larghezza di cm 50 e lunghezza cm 100 e spessore minimo di cm 8-10; peso compreso intorno ai 220 kg per mq.

Le lastre dovranno avere caratteristiche dimensionali e colore uniformi tra loro; dovranno essere poste in opera su allettamento in sabbia a granulometria idonea premiscelata a secco con cemento tipo R 325 nella

quantità di 10kg/mq, su sottofondo misto granulare stabilizzato come indicato negli elaborati progettuali e disposte secondo gli schemi indicati nelle rappresentazioni dei particolari costruttivi allegati al progetto esecutivo.

Il materiale dovrà essere di tonalità chiara a garantire un Indice di Riflessione Solare SRI superiore a 30.

3.21.4. Cordoli e cigli in granito grigio (C01.037.005.a).

Posizione: Piazza delle scuole, Passeggiata delle scuole, Marciapiede lato nord di Viale 2 giugno

Caratteristiche e posa:

per i cordoli stradali si farà uso di elementi in granito di colore grigio con lati a vista lavorati alla punta mezzana e smusso pari a 1/10 della larghezza; le teste dovranno essere rettificate e perfettamente combacianti. Lunghezza 100 cm e sezione di 10 x 25 cm.

Per i cordoli di delimitazione interna dei diversi campi di pavimentazione si farà uso di elementi in granito di colore grigio con tutti i lati segati e i 2 lati a vista bocciardato fine (fiammati) con smusso pari a 1/10 dello spessore; le teste dovranno essere rettificate e perfettamente combacianti. Lunghezza 100 cm e sezione di 10 x 25 cm.

I cordoli normali formanti la delimitazione di una parte dei marciapiedi saranno quelli provenienti dalla demolizione di parte del marciapiede e che l'Impresa dovrà recuperare e riposizionare secondo quanto indicato nei disegni di progetto.

3.21.5. Piastrelle in cls (C03.001.085.c)

Posizione: Marciapiede lato sud di Viale 2 giugno.

Caratteristiche e posa:

il lato sud del marciapiede di Viale 2 giugno, in corrispondenza della nuova piattaforma rialzata di attraversamento pedonale, sarà oggetto di ripavimentazione nelle porzioni che saranno interessate da interventi di smantellamento della pavimentazione e rifacimento del massetto per allineamento delle quote.

A seguito di tali opere il marciapiede dovrà essere ripavimentato con le medesime marmette on cls attualmente presenti, posate nelle geometrie idonee a non determinare interruzioni cromatiche.

Sarà cura della D.L. provvedere al reperimento presso i magazzini comunali di tali marmette e, in loro assenza, richiedere una fornitura analoga.

Le caratteristiche dimensionali, cromatiche e di composizione del materiale sono reperibili dagli elaborati progettuali predisposti per la riqualificazione dei marciapiedi di Viale Il giugno presso gli Uffici tecnici del Comune di Ozzano dell'Emilia.

3.22. SISTEMAZIONI ESTERNE - ELEMENTI DI ARREDO URBANO

Il progetto prevede la fornitura e posa di nuovi arredi per la sosta e il tempo libero (sedute, panchine, portabiciclette e cestini portarifiuti), nonché di elementi tipi dell'arredo urbano quali dissuasori e griglie per alberi.

Oltre agli elementi di produzione, è prevista la costruzione di tre vasche verdi delimitate da sedute continue in cemento armato con soprastanti lastre in granito bocciardate.

L'Amministrazione Comunale ha facoltà di richiedere la presentazione del campionario di quei materiali che riterrà opportuno, e che l'Appaltatore intende impiegare, prima che vengano approvvigionati in cantiere.

Inoltre, sarà facoltà dell'Amministrazione Comunale chiedere alla ditta di presentare in forma dettagliata e completa tutte le informazioni utili per stabilire la composizione e le caratteristiche dei singoli elementi componenti gli arredi. In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla stazione appaltante.

3.22.1. Cestini portarifiuti (C03.016.020.c).

Posizione: aree esterne

Caratteristiche e posa:

cestini portarifiuti rettangolari in lamiera zincata punzonata, calandrata e verniciata RAL, capacità 28 litri, con estremità superiore ribordata e fondello provvisto di fori per l'aerazione ed eventuale scarico di acqua, larghezza 300 mm, altezza 450 mm, profondità 220 mm, con dispositivo meccanico di chiusura, coperchio e fermasacco: fissati a palo.

3.22.2. Portabici (C03.028.005.a).

Posizione: aree esterne

Caratteristiche e posa:

portabici con struttura e reggirota in tubolare di acciaio, fissata su due lati a basi in calcestruzzo con bordi arrotondati con moduli da 5 posti in acciaio zincato a caldo (ingombro totale 1700 x 540 mm, altezza 290 mm).

Poiché è previsto di garantire la sosta di 30 biciclette, saranno installati 5 moduli da posizionarsi nell'area indicata negli elaborati progettuali.

3.22.3. Dissuasori (C03.022.015.b).

Posizione: aree esterne

Caratteristiche e posa:

dissuasore a colonnina in ghisa sferoidale, zincatura a caldo e verniciato con smalto di colore grigio, fissaggio del codolo nella pavimentazione dopo aver predisposto un foro di diametro 10 cm e profondità 30 cm: senza bussola.

Dimensioni: altezza 90 cm, diametro 10 cm, peso 21 kg.

Interasse tra i dissuasori: 2m

Posizione: lungo il marciapiede nord di Viale 2 giugno.

3.22.4. Griglie per alberi (C03.034.005.d)

Posizione: aree esterne

Caratteristiche e posa:

griglia in ghisa sferoidale per protezione alberi, con feritoie disposte a raggiera, composta da vari elementi con feritoie collegati tra loro da cavallotti a scomparsa in acciaio zincato, fornita e posta in opera su superficie già predisposta da pagarsi a parte: di forma esterna quadrata, delle seguenti dimensioni: lato esterno 1200 mm, diametro interno 700 mm, otto elementi.

3.23. SCAVI E RINTERRI

3.23.1. Analisi terreni (A02.001.005 - A02.001.010 - A02.001.015)

Posizione:

Area di scavo. Tutti gli edifici

Caratteristiche:

Prelievo campioni terreno per caratterizzazione materiale da scavo, ai sensi della normativa vigente.

Analisi chimiche, ai sensi della normativa vigente, per la determinazione di arsenico, cadmio, cobalto, nichel, piombo, rame, zinco, mercurio, cromo totale, cromo VI, idrocarburi >12 e amianto.

Test di cessione effettuato, ai sensi della normativa vigente, per la determinazione di arsenico, cadmio, cobalto, nichel, piombo, rame, zinco, mercurio, cromo totale, cromo VI, idrocarburi totali come n-esano.

3.23.2. Scavo di sbancamento (A01.001.005.a)

Posizione:

Realizzazione fondazioni e dove indicato negli elaborati di progetto. Scuola, palestra ed auditorium.

Caratteristiche:

Scavo di sbancamento effettuato con mezzi meccanici anche in presenza d'acqua fino ad un battente massimo di 20 cm, compresa la rimozione di arbusti e ceppaie e trovanti di dimensione non superiore a 0,25 m³, la profilatura delle pareti, la regolarizzazione del fondo, il carico sugli automezzi ed il trasporto a rinterro o rilevato nell'ambito del cantiere fino ad una distanza massima di 1.500 m: in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, terreno vegetale e simili)

3.23.3. Scavo a sezione obbligata (C01.004.005.a)

Posizione:

Realizzazione fondazioni e dove indicato negli elaborati di progetto. Tutti gli edifici.

Caratteristiche:

Scavo a sezione obbligata, fino alla profondità di 2 m, compresa l'estrazione e l'aggotto di eventuali acque nonché la rimozione di arbusti, ceppaie e trovanti di dimensione non superiore a 0,25 m³, fino ad un battente massimo di 20 cm, il carico su mezzi di trasporto e l'allontanamento del materiale scavato fino ad un massimo di 1.500 m: in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, terreno vegetale e simili)

3.23.4. Trasporto ad impianto di smaltimento o recupero (A01.010.005.a – A01.010.005.b)

Caratteristiche:

Trasporto a rifiuto o ad idoneo impianto di recupero di materiale proveniente da lavori di movimento terra effettuata con autocarri, con portata superiore a 50 q, compreso lo spandimento e livellamento del materiale ed esclusi gli eventuali oneri di discarica autorizzata. Valutato a m³ di volume effettivo di scavo per ogni km percorso.

3.23.5. Oneri di discarica (APST_01)

Caratteristiche:

Onere per il conferimento e smaltimento a discarica autorizzata di materiale proveniente da demolizione. Da corrispondersi esclusivamente previo rilascio alla Direzione Lavori della documentazione comprovante l'effettivo conferimento del predetto materiale secondo la normativa vigente. (Al fine di acquisire le ricevute della discarica si assume convenzionalmente l'equivalenza: un metro cubo di macerie di demolizione uguale a due tonnellate).

3.23.6. Rinterro con materiale proveniente dallo scavo (A01.010.010.a)

Posizione:

Perimetro fondazioni e dove indicato negli elaborati di progetto.

Caratteristiche:

Rinterro compreso l'avvicinamento dei materiali, il compattamento a strati dei materiali impiegati fino al raggiungimento delle quote del terreno preesistente ed il costipamento prescritto: con materiale di risulta proveniente da scavo. Modulo di deformazione Md determinato secondo la norma CNR 146/92 non inferiore a 30 MPa

3.23.7. Rinterro con materiale arido tipo A1, A2-4, A2-5, A3 (A01.010.010.b)

Posizione:

Realizzazione fondazioni e dove indicato negli elaborati di progetto. Scuola ed atrio.

Caratteristiche:

Rinterro compreso l'avvicinamento dei materiali, il compattamento a strati dei materiali impiegati fino al raggiungimento delle quote del terreno preesistente ed il costipamento prescritto: con materiale arido tipo A1, A2-4, A2-5, A3 proveniente da cave o da idoneo impianto di recupero rifiuti-inerti. Modulo di deformazione Md determinato secondo la norma CNR 146/92 non inferiore a 30 MPa

3.24. OPERE STRUTTURALI IN CA

3.24.1. Casseforme per fondazioni (A03.010.005.a)

Posizione:

Fondazioni e dove indicato negli elaborati di progetto. Tutti gli edifici.

Caratteristiche e posa:

Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno fino ad un'altezza di 4 m dal piano di appoggio; eseguite a regola d'arte e misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo: per plinti di fondazione

3.24.2. Casseforme per pareti in elevazione (A03.010.005.b)

Posizione:

Pareti in elevazione e dove indicato negli elaborati di progetto. Tutti gli edifici.

Caratteristiche e posa:

Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno fino ad un'altezza di 4 m dal piano di appoggio; eseguite a regola d'arte e misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo: per pareti rettilinee in elevazione

3.24.3. Casseforme per travi (A03.010.005.d)

Posizione:

Travi e dove indicato negli elaborati di progetto. Scuola.

Caratteristiche e posa:

Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno fino ad un'altezza di 4 m dal piano di appoggio; eseguite a regola d'arte e misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo: per travi

3.24.4. Casseforme per solai (A03.010.005.e)

Posizione:

Solai e dove indicato negli elaborati di progetto. Scuola ed auditorium.

Caratteristiche e posa:

Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno fino ad un'altezza di 4 m dal piano di appoggio; eseguite a regola d'arte e misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo: per solai e solette piene con travi a spessore

3.24.5. Casseforme per scale (A03.010.005.f)

Posizione:

Scale e dove indicato negli elaborati di progetto. Palestra ed auditorium.

Caratteristiche e posa:

Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno fino ad un'altezza di 4 m dal piano di appoggio; eseguite a regola d'arte e misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo: per rampe scale, pianerottoli, cornicioni e gronde

3.24.6. Magrone di sottofondazione (A03.007.005.a)

Posizione:

Sottofondazioni e dove indicato negli elaborati di progetto. Tutti gli edifici.

Caratteristiche e posa:

Magrone di sottofondazione eseguito mediante getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 42.5 R, per operazioni di media-grande entità, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, lo spargimento, la vibrazione, l'onere dei controlli in corso d'opera in conformità alle prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme e l'acciaio di armatura, con i seguenti dosaggi: 150 kg/m³

3.24.7. Calcestruzzo per opere di fondazione C28/35 (A03.007.015.b – A03.007.170.c)

Posizione:

Fondazioni e dove indicato negli elaborati di progetto. Tutti gli edifici.

Caratteristiche e posa:

Conglomerato cementizio per opere di fondazione, preconfezionato a resistenza caratteristica, dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) S3 (semifluida) o S4 (fluida), gettato in opera, secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione, l'onere dei controlli in corso d'opera in conformità alle prescrizioni indicate nelle

Norme Tecniche per le costruzioni e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme e l'acciaio di armatura: classe di esposizione XC1-XC2: C 28/35 (Rck 35 N/mm²). Getto mediante l'uso di pompa.

3.24.8. Calcestruzzo per opere in elevazione C28/35 (A03.007.075.b – A03.007.170.c)

Posizione:

Solai, travi, muri e dove indicato negli elaborati di progetto. Tutti gli edifici.

Caratteristiche e posa:

Conglomerato cementizio per opere in elevazione, preconfezionato a resistenza caratteristica, dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) S3 (semifluida) o S4 (fluida), gettato in opera, secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione, l'onere dei controlli in corso d'opera in conformità alle prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme e l'acciaio di armatura: classe di esposizione XC1-XC2: C28/35 (Rck 35 N/mm²). Getto mediante l'uso di pompa.

3.24.9. Acciaio per armature (A03.013.005.e)

Posizione:

Calcestruzzo armato e dove indicato negli elaborati di progetto. Tutti gli edifici.

Caratteristiche e posa:

Acciaio in barre per armature di conglomerato cementizio prelavorato e pretagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, ecc., nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge incluso l'onere dei controlli in corso d'opera in conformità alle prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni; del tipo B450C prodotto da azienda in possesso di attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP., in barre: diametro 14 ÷ 30 mm

3.24.10. Rete elettrosaldata diam. 8 mm (A03.013.010.c)

Posizione:

Calcestruzzo armato e dove indicato negli elaborati di progetto. Palestra.

Caratteristiche e posa:

Rete elettrosaldata a maglia quadra in acciaio di qualità B450C, prodotto da azienda in possesso di attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP., per armature di conglomerati cementizi, prelavorata e pretagliata a misura, posta in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, ecc. e l'onere dei controlli in corso d'opera in conformità alle prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni, dei seguenti diametri: diametro 8 mm

3.24.11. Rete elettrosaldata diam. 10 mm (A03.013.010.d)

Posizione:

Calcestruzzo armato e dove indicato negli elaborati di progetto. Scuola, auditorium ed atrio.

Caratteristiche e posa:

Rete elettrosaldata a maglia quadra in acciaio di qualità B450C, prodotto da azienda in possesso di attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP., per armature di conglomerati cementizi, prelaborata e pretagliata a misura, posta in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, ecc. e l'onere dei controlli in corso d'opera in conformità alle prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni, dei seguenti diametri: diametro 10 mm

3.24.12. Solaio collaborante in lamiera grecata (A06.007.005.a)

Posizione:

Dove indicato negli elaborati di progetto. Scuola e palestra

Caratteristiche e posa:

Solaio collaborante, in lamiera di acciaio zincata e grecata con bordi ad incastro, fornito e posto in opera su predisposta armatura portante in acciaio da valutarsi a parte, compresi agganci, saldature, tagli a misura, sfridi, rete elettrosaldata, spezzoni di tondini a cavallo delle testate, conglomerato cementizio per riempimento e per sovrastante soletta di 4 cm, spianata con malta cementizia di spessore pari a 1 cm: spessore lamiera 8/10 mm

3.24.13. Solaio collaborante in lamiera grecata (A06.007.005.b)

Posizione:

Dove indicato negli elaborati di progetto. Scuola.

Caratteristiche e posa:

Solaio collaborante, in lamiera di acciaio zincata e grecata con bordi ad incastro, fornito e posto in opera su predisposta armatura portante in acciaio da valutarsi a parte, compresi agganci, saldature, tagli a misura, sfridi, rete elettrosaldata, spezzoni di tondini a cavallo delle testate, conglomerato cementizio per riempimento e per sovrastante soletta di 4 cm, spianata con malta cementizia di spessore pari a 1 cm: spessore lamiera 10/10 mm

3.24.14. Solaio in lastre c.a.p. alleggerito (A06.010.005.d-A06.010.010.d-A06.010.025)

Posizione:

Dove indicato negli elaborati di progetto. Scuola, palestra ed atrio.

Caratteristiche e posa:

Solai in lastre prefabbricate in c.a.p. dello spessore pari a 5 cm e della larghezza di 1,2 m, con blocchi di alleggerimento in polistirolo e completa di tre tralicci longitudinali metallici 7/5/5 e di rete elettrosaldata annegata nello spessore, fornite e montate in opera compreso getto di completamento e soletta, h=5 cm, in calcestruzzo C28/35 (Rck 35 N/mm²) ed ogni altro onere e magistero per realizzare l'opera con l'esclusione delle armature metalliche inferiori e superiori (per i momenti positivi e negativi) e della rete elettrosaldata superiore per la riparazione dei carichi: con blocchi di polistirolo di altezza pari a 18 cm per un'altezza totale del solaio di 26 cm

3.24.15. Solaio in lastre alveolari sp. 35 cm (APST_06)

Posizione:

Dove indicato negli elaborati di progetto. Scuola.

Caratteristiche e posa:

Solaio in pannelli prefabbricati in cemento armato vibrocompresso alveolare per grandi luci, di larghezza 120 cm, realizzati con calcestruzzo di classe = C 45/55 (55 N/mm²) con armatura in trecce e/o trefoli di acciaio armonico con classe di resistenza a rottura $f_{ptk} = 1.900 \text{ N/mm}^2$, completi di asolatura all'estradosso per l'alloggiamento delle armature necessarie, forniti e montati in opera, con adeguate attrezzature di movimentazione, compreso sigillatura dei pannelli, getto di completamento e soletta di altezza 5 cm, in calcestruzzo C28/35 (Rck 35 N/mm²) ed ogni altro onere e magistero per realizzare l'opera con l'esclusione delle eventuali armature aggiuntive e di riparazione: spessore 35

Dovranno essere rispettate tutte le disposizioni riguardanti la valutazione e la verifica della costanza della prestazione descritte nell'allegato ZA delle seguenti norme: EN1168:2005+A3:2011, EN13224:2011, EN13747:2005+A2:2010, EN14992:2007+A1:2012, EN15050:2007+A1, EN14843:2007, EN15258:2008 e EN15037-1:2008

Dichiarazione di prestazione secondo la seguente specifica tecnica armonizzata EN1168_2005+A3:2011

3.24.16. Solaio in lastre alveolari sp. 45 cm (APST_07)

Posizione:

Dove indicato negli elaborati di progetto. Palestra ed auditorium.

Caratteristiche e posa:

Solaio in pannelli prefabbricati in cemento armato vibrocompresso alveolare per grandi luci, di larghezza 120 cm, realizzati con calcestruzzo di classe = C 45/55 (55 N/mm²) con armatura in trecce e/o trefoli di acciaio armonico con classe di resistenza a rottura $f_{ptk} = 1.900 \text{ N/mm}^2$, completi di asolatura all'estradosso per l'alloggiamento delle armature necessarie, forniti e montati in opera, con adeguate attrezzature di movimentazione, compreso sigillatura dei pannelli, getto di completamento e soletta di altezza 5 cm, in calcestruzzo C28/35 (Rck 35 N/mm²) ed ogni altro onere e magistero per realizzare l'opera con l'esclusione delle eventuali armature aggiuntive e di riparazione: spessore 45

Dovranno essere rispettate tutte le disposizioni riguardanti la valutazione e la verifica della costanza della prestazione descritte nell'allegato ZA delle seguenti norme: EN1168:2005+A3:2011, EN13224:2011, EN13747:2005+A2:2010, EN14992:2007+A1:2012, EN15050:2007+A1, EN14843:2007, EN15258:2008 e EN15037-1:2008

Dichiarazione di prestazione secondo la seguente specifica tecnica armonizzata EN1168_2005+A3:2011

3.24.17. Solaio ad elementi precompressi sp. 90 cm (APST_05)

Posizione:

Dove indicato negli elaborati di progetto. Palestra.

Caratteristiche e posa:

Fornitura e posa in opera di solaio ad elementi precompressi autoportante tipo TOP SOL (Rck 55 N/mm²), serie N, REI 120, interasse 120 cm, altezza sezione 80 cm, compresa l'armatura lenta a taglio/scorrimento inserita nel manufatto, da completarsi in opera con soletta in calcestruzzo (Rck 35 N/mm²) di 10 cm armata con doppia rete diam. 8/20, compresi gli elementi di alleggerimento e contenimento del getto in EPS incollati in stabilimento di produzione, per un'altezza strutturale complessiva di 90 cm, lunghezza massima del pannello di 22,4 m, luce di calcolo 22,2 m, calcolati con il metodo agli Stati Limite (DM 17/01/2018), in base ai disegni di progetto, ed appoggio da entrambi i lati di 20 cm, per un sovraccarico permanente (non

strutturale) non completamente definito di 3.50 kN/mq e variabile di 2.00 kN/mq, esclusa l'armatura integrativa agli appoggi, provvisti di marcatura CE come previsto dalla normativa vigente.

Dovranno essere rispettate tutte le disposizioni riguardanti la valutazione e la verifica della costanza della prestazione descritte nell'allegato ZA delle seguenti norme: EN1168:2005+A3:2011, EN13224:2011, EN13747:2005+A2:2010, EN14992:2007+A1:2012, EN15050:2007+A1, EN14843:2007, EN15258:2008 e EN15037-1:2008

Dichiarazione di prestazione secondo la seguente specifica tecnica armonizzata EN13224:2011

3.24.18. Termobilastra sp. 42 cm (APST_02)



Posizione:

Dove indicato negli elaborati di progetto. Scuola.

Caratteristiche e posa:

Fornitura e posa in opera di termobilastra prefabbricata, spessore 42 cm, realizzata con la seguente stratigrafia:

- Lastra in c.a. di protezione esterna con armatura di confezione minima rete diam. 8/20, spessore 5 cm (Rck 35 N/mm²), con finitura liscia da cassero in ferro o con matrice a scelta della dI;
- Strato isolante in EPS ad alta densità, spessore 12+4 cm, lambda 0,031 W/mK, lavorato per consentire lo sviluppo di un reticolo strutturale in c.a. con tralici in acciaio che collegano il reticolo e lo strato isolante stesso alla lastra in c.a. interna;
- Spazio di riempimento per getto in opera di calcestruzzo spessore 16 cm;
- Lastra interna con armatura di confezione minima rete diam. 8/20, spessore 5 cm (Rck 35 N/mm²), con finitura liscia da cassero in ferro.

Dovranno essere rispettate tutte le disposizioni riguardanti la valutazione e la verifica della costanza della prestazione descritte nell'allegato ZA delle seguenti norme: EN1168:2005+A3:2011, EN13224:2011, EN13747:2005+A2:2010, EN14992:2007+A1:2012, EN15050:2007+A1, EN14843:2007, EN15258:2008 e EN15037-1:2008

Dichiarazione di prestazione secondo la seguente specifica tecnica armonizzata EN14992:2007 – EN15258:2009

3.24.19. Termobilastra sp. 52 cm (APST_03)

Posizione:

Dove indicato negli elaborati di progetto. Palestra ed auditorium.

Caratteristiche e posa:

Fornitura e posa in opera di termobilastra prefabbricata, spessore 52 cm, realizzata con la seguente stratigrafia:

- Lastra in c.a. di protezione esterna con armatura di confezione minima rete diam. 8/20, spessore 5 cm (Rck 35 N/mm²), con finitura liscia da cassero in ferro o con matrice a scelta della dl;
- Strato isolante in EPS ad alta densità, spessore 12+4 cm, lambda 0,031 W/mK, lavorato per consentire lo sviluppo di un reticolo strutturale in c.a. con tralicci in acciaio che collegano il reticolo e lo strato isolante stesso alla lastra in c.a. interna;
- Spazio di riempimento per getto in opera di calcestruzzo spessore 26 cm;
- Lastra interna con armatura di confezione minima rete diam. 8/20, spessore 5 cm (Rck 35 N/mm²), con finitura liscia da cassero in ferro.

Dovranno essere rispettate tutte le disposizioni riguardanti la valutazione e la verifica della costanza della prestazione descritte nell'allegato ZA delle seguenti norme: EN1168:2005+A3:2011, EN13224:2011, EN13747:2005+A2:2010, EN14992:2007+A1:2012, EN15050:2007+A1, EN14843:2007, EN15258:2008 e EN15037-1:2008

Dichiarazione di prestazione secondo la seguente specifica tecnica armonizzata EN14992:2007 – EN15258:2009

3.24.20. Bilastra sp. 20 cm (APST_04)



Posizione:

Dove indicato negli elaborati di progetto. Scuola, palestra ed auditorium.

Caratteristiche e posa:

Fornitura e posa in opera di bilastra prefabbricata, spessore 20 cm, realizzata con la seguente stratigrafia:

- Lastra in c.a. con armatura di confezione minima rete diam. 8/20, spessore 5 cm (Rck 35 N/mm²), con finitura liscia da cassero in ferro;

- Spazio di riempimento per getto in opera di calcestruzzo spessore 10 cm;
- Lastra in c.a. con armatura di confezione minima rete diam. 8/20, spessore 5 cm (Rck 35 N/mm²), con finitura liscia da cassero in ferro.

Dovranno essere rispettate tutte le disposizioni riguardanti la valutazione e la verifica della costanza della prestazione descritte nell'allegato ZA delle seguenti norme: EN1168:2005+A3:2011, EN13224:2011, EN13747:2005+A2:2010, EN14992:2007+A1:2012, EN15050:2007+A1, EN14843:2007, EN15258:2008 e EN15037-1:2008

Dichiarazione di prestazione secondo la seguente specifica tecnica armonizzata EN14992:2007 – EN15258:2009

3.24.21. Acciaio per armature aggiuntive bilastra e termobilastra (APST_08)

Posizione:

Dove indicato negli elaborati di progetto. Bilastre e termobilastre Scuola, palestra ed auditorium.

Caratteristiche e posa:

Acciaio in barre per armature di conglomerato cementizio prelavorato e pretagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, ecc., nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge incluso l'onere dei controlli in corso d'opera in conformità alle prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni; del tipo B450C prodotto da azienda in possesso di attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP., in barre: diametro 10 ÷ 30 mm. Armature aggiuntive per bilastra e termobilastra da installare in stabilimento.

3.25. OPERE STRUTTURALI IN ACCIAIO

3.25.1. Carpenterie in acciaio con piatti di lamiera (A23.001.015.f)

Posizione:

Dove indicato negli elaborati di progetto. Scuola.

Caratteristiche e posa:

Carpenteria in acciaio per travi e pilastri realizzati con accoppiamenti saldati di piatti in lamiera di acciaio compresi: eventuali connettori, piastre di attacco, fazzoletti di irrigidimento, taglio a misura, forature, flange, bullonatura o saldatura e quanto altro occorre per dare l'opera finita, esclusi trattamenti protettivi e verniciature: in acciaio S355 JR - classe di esecuzione EXC3 ai sensi della norma UNI EN 1090-2.

3.25.2. Carpenterie in acciaio con tubolari (A23.001.025.f)

Posizione:

Dove indicato negli elaborati di progetto. Scuola.

Caratteristiche e posa:

Carpenteria in acciaio per travi e colonne, realizzate in profilati tubolari di qualsiasi sezione, laminati a caldo compresi: eventuali connettori, piastre di base e di attacco, taglio a misura, forature, flange, bullonatura o saldatura e quanto altro occorre per dare l'opera finita, esclusi trattamenti protettivi e verniciature: tubolari senza saldatura: in acciaio S355 JR - Classe di esecuzione EXC3 ai sensi della norma UNI EN 1090-2.

3.25.3. Carpenterie in acciaio in profilati (A23.001.005.f)

Posizione:

Dove indicato negli elaborati di progetto. Scuola e palestra.

Caratteristiche e posa:

Carpenteria in acciaio in profilati laminati a caldo della serie IPE, HEA, HEB, HEM, UPN, angolari, piatti compresi: eventuali connettori, piastre di attacco e di irrigidimento, taglio a misura, forature, flange, bullonatura o saldatura e quanto altro occorre per dare l'opera finita, esclusi trattamenti protettivi e verniciature: per strutture semplici: in acciaio S355 JR - classe di esecuzione EXC3 ai sensi della norma UNI EN 1090-2.

3.25.4. Tirafondi (A23.001.040)

Posizione:

Dove indicato negli elaborati di progetto. Scuola.

Caratteristiche e posa:

Tirafondi per l'ancoraggio dei pilastri alle fondazioni realizzati mediante barre tonde di acciaio di qualsiasi diametro e qualsiasi qualità, filettati in testa per una adeguata lunghezza, e dotati di un sistema di aggrappaggio al calcestruzzo, compresi: contropiastra a perdere da utilizzare come dima per il posizionamento dei tirafondi, i dadi, spessori di aggiustaggio per la piombatura del pilastro. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita a regola d'arte

In acciaio S355 JR - classe di esecuzione EXC3 ai sensi della norma UNI EN 1090-2.

3.25.5. Tiranti in acciaio (A23.001.045)

Posizione:

Dove indicato negli elaborati di progetto. Scuola.

Caratteristiche e posa:

Manufatti in acciaio per irrigidimenti verticali e orizzontali realizzati con tondi di acciaio compresi: tenditori e piastre, taglio a misura, filettatura. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita

In acciaio S355 JR - classe di esecuzione EXC3

3.25.6. Ancoraggi alla struttura (B02.013.045.a – B02.013.045.b)

Posizione:

Dove indicato negli elaborati di progetto. Scuola e palestra.

Caratteristiche e posa:

Realizzazione di ancoraggio per barre ad aderenza migliorata o filettate, mediante formazione di fori di diametro massimo 30 mm e profondità fino a 80 cm, eseguiti con trapano a rotazione/rotopercussione nel calcestruzzo esistente, compresa la pulizia dei fori tramite lavaggio con acqua o tramite aria compressa, la saturazione mediante malta cementizia espansiva a rapida presa o resine epossidiche ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte.

In acciaio S355 JR o 8.8 o 10.9 a seconda della posizione (da verificare sulle tavole grafiche di progetto).

3.25.7. Antiruggine (A20.046.015.a)

Posizione:

Dove indicato negli elaborati di progetto. Scuola.

Caratteristiche e posa:

Fondo antiruggine al minio di piombo applicato a pennello su superfici già preparate: su infissi e opere in ferro, valutato al m²

3.25.8. Pittura intumescente (A20.025.005.b)

Posizione:

Dove indicato negli elaborati di progetto. Scuola.

Caratteristiche e posa:

Pittura intumescente monocomponente bianca in emulsione acquosa a base di resine sintetiche per la resistenza al fuoco applicata a spruzzo con pompa ad alta pressione su superfici già preventivamente preparate: per protezione di elementi in acciaio: per classe REI 60

3.25.9. Protezione anticorrosiva con epossicatrame (A11.010.060)

Posizione:

Carpenterie in acciaio zincato interrate. Scuola.

Caratteristiche e posa:

Protezione anticorrosiva di superfici umide di calcestruzzo e strutture in acciaio mediante l'applicazione, in due successivi strati, di vernice epossicatrame avente caratteristiche di resistenza agli scarichi industriali, agli acidi ed alle basi diluite, con incidenza minima di 1 kg/m²

3.25.10. Zincatura a caldo di lamiere e tubi (A23.004.030.c)

Posizione:

Carpenterie varie in acciaio. Scuola.

Caratteristiche e posa:

Zincatura di opere in ferro con trattamento a fuoco mediante immersione in vasche contenenti zinco fuso alla temperatura di circa 500 °C previo decappaggio, sciacquaggio e quanto altro necessario per ottenere un prodotto finito: lamiere e tubi di peso superiore a 80 kg

3.25.11. Zincatura a caldo di strutture (A23.004.030.a)

Posizione:

Carpenterie varie in acciaio. Scuola e palestra.

Caratteristiche e posa:

Zincatura di opere in ferro con trattamento a fuoco mediante immersione in vasche contenenti zinco fuso alla temperatura di circa 500 °C previo decappaggio, sciacquaggio e quanto altro necessario per ottenere un prodotto finito: strutture di peso superiore a 80 kg

3.25.12. Grigliato 15x76 mm (A17.004.005)

Posizione:

Dove indicato negli elaborati di progetto. Scuola e palestra.

Caratteristiche e posa:

Grigliato elettroforgiato realizzato in acciaio S235 JR secondo UNI EN 10027-1 zincato a caldo a norme UNI EN ISO 1461 con collegamento in tondo liscio e/o quadro ritorto, dimensione standard di 6100 x 1000 mm, in opera compresi gli elementi di supporto anche essi zincati a caldo, quali telai, guide, zanche, bullonerie e

simili: grigliato antitacco, peso 30 kg/m², con maglia 15 x 76 mm e piatto portante 25 x 2 mm, collegamento in tondo liscio

Nel caso delle scale esterne della scuola il piatto portante dovrà essere 40 x 3 mm.

3.25.13. Gradino in grigliato 15x76 mm (A17.004.020.a)

Posizione:

Dove indicato negli elaborati di progetto. Scuola e palestra.

Caratteristiche e posa:

Gradino in grigliato elettroforgiato in acciaio S235 JR secondo UNI EN 10025, zincato a caldo secondo norma UNI EN ISO 1461, fornito e posto in opera completo di angolare rompivisuale antisdrucchiolo e piastre laterali forate per fissaggio ai cosciali della scala, questi esclusi, compresi gli elementi di supporto anch'essi zincati a caldo, quali guide, zanche, bullonerie e simili, ed ogni altro onere e magistero atto a dare l'opera realizzata a regola d'arte: gradino per scale di sicurezza, 300 x 1200 mm, peso 14 kg circa, con maglia 15 x 76 mm e piatto portante 25 x 2 mm

4. PARTE II – QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

4.1. MATERIALI IN GENERE

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da ditte fornitrici o da cave e località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di cui ai seguenti articoli.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori.

Resta sempre all'Impresa la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Direzione dei Lavori.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

L'esecutore che, 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.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni dell'art. 101 comma 3 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

Nel caso di prodotti industriali, la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

4.2. ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO, SABBIE

a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere deve essere conforme alla norma UNI EN 1008, limpida, priva di grassi o sostanze organiche e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione delle norme tecniche vigenti; le calci idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella legge 595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nelle norme tecniche vigenti, nonché alle norme UNI EN 459-1 e 459-2.

c) Cementi e agglomerati cementizi.

1) Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1965 n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme UNI EN 197-1 e UNI EN 197-2.

2) A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 595/65 (e cioè

cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 595/65 e all'art. 59 del d.P.R. 380/2001 e s.m.i. 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.

3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

d) Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme tecniche vigenti.

e) 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. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'articolo "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali*" e le condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti.

f) Sabbie - Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%.

La sabbia utilizzata per le murature, per gli intonaci, le stuccature, le murature a faccia vista e per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione. Il loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati cementizi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte. Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 459 - UNI EN 197 - UNI EN ISO 7027-1 - UNI EN 413 - UNI 9156 - UNI 9606.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

4.3. MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

1) Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia.

2) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o

argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, oppure provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055. È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018 a condizione che la miscela di calcestruzzo, confezionato con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata, nonché accettata in cantiere, attraverso le procedure di cui alle citate norme.

Per quanto riguarda i controlli di accettazione degli aggregati da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati almeno alla verifica delle caratteristiche tecniche riportate al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018.

3) Gli additivi per impasti cementizi, come da norma UNI EN 934, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti- acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione la Direzione dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri dell'articolo "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali*", l'attestazione di conformità alle norme UNI EN 934, UNI EN 480 (varie parti).

4) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018 e relative circolari esplicative.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 934 (varie parti), UNI EN 480 (varie parti), UNI EN 13055-1.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

4.4. ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 17 gennaio 2018, nelle relative circolari esplicative e norme vigenti.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI EN 771.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

E' facoltà della Direzione dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

4.5. VALUTAZIONE PRELIMINARE CALCESTRUZZO

L'appaltatore, prima dell'inizio della costruzione dell'opera, deve effettuare idonee prove preliminari di studio ed acquisire idonea documentazione relativa ai componenti, per ciascuna miscela omogenea di calcestruzzo da utilizzare, al fine di ottenere le prestazioni richieste dal progetto.

Nel caso di forniture provenienti da impianto di produzione industrializzata con certificato di controllo della produzione in fabbrica, tale documentazione è costituita da quella di identificazione, qualificazione e controllo dei prodotti da fornire.

Il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di acquisire, prima dell'inizio della costruzione, la documentazione relativa alla valutazione preliminare delle prestazioni e di accettare le tipologie di calcestruzzo da fornire, con facoltà di far eseguire ulteriori prove preliminari.

Il Direttore dei Lavori ha comunque l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la corrispondenza delle caratteristiche del calcestruzzo fornito rispetto a quelle stabilite dal progetto, come di seguito specificato.

4.6. MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette al D.M. 17 gennaio 2018 devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

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

Per ogni materiale o prodotto identificato e qualificato mediante Marcatura CE è onere del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere copia della documentazione di marcatura CE e della Dichiarazione di Prestazione di cui al Capo II del Regolamento UE 305/2011, nonché – qualora ritenuto necessario, ai fini della verifica di quanto sopra - copia del certificato di costanza della prestazione del prodotto o di conformità del controllo della produzione in fabbrica, di cui al Capo IV ed Allegato V del Regolamento UE 305/2011, rilasciato da idoneo organismo notificato ai sensi del Capo VII dello stesso Regolamento (UE) 305/2011.

Per i prodotti non qualificati mediante la Marcatura CE, il Direttore dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità della documentazione di qualificazione o del Certificato di Valutazione Tecnica. I fabbricanti possono usare come Certificati di Valutazione Tecnica i Certificati di Idoneità tecnica all'impiego, già rilasciati dal Servizio Tecnico Centrale prima dell'entrata in vigore delle presenti norme tecniche, fino al termine della loro validità.

Sarà inoltre onere del Direttore dei Lavori, nell'ambito dell'accettazione dei materiali prima della loro installazione, verificare che tali prodotti corrispondano a quanto indicato nella documentazione di

identificazione e qualificazione, nonché accertare l'idoneità all'uso specifico del prodotto mediante verifica delle prestazioni dichiarate per il prodotto stesso nel rispetto dei requisiti stabiliti dalla normativa tecnica applicabile per l'uso specifico e dai documenti progettuali.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, devono generalmente essere effettuate da:

- a) laboratori di prova notificati ai sensi del Capo VII del Regolamento UE 305/2011;
- b) laboratori di cui all'art. 59 del d.P.R. n. 380/2001 e s.m.i.;
- c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, previo nulla osta del Servizio Tecnico Centrale.

4.6.1. Calcestruzzo per usi strutturali, armato e non, normale e precompresso

Controllo di Accettazione

Il controllo di accettazione è eseguito dal Direttore dei Lavori su ciascuna miscela omogenea e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione come previsto al punto 11.2.5 del D.M. 17 gennaio 2018.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza della Direzione 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 dalla Direzione dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Le prove non richieste dalla Direzione 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 tra il 28° e il 30° giorno di maturazione e comunque entro 45 giorni dalla data di prelievo. In caso di mancato rispetto di tali termini le prove di compressione vanno integrate da quelle riferite al controllo della resistenza del calcestruzzo in opera.

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 delle prestazioni misurate.

Per gli elementi prefabbricati di serie, realizzati con processo industrializzato, sono valide le specifiche indicazioni di cui al punto 11.8.3.1 del D.M. 17 gennaio 2018.

L'opera o la parte di opera realizzata con il calcestruzzo non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non è stata definitivamente risolta. Il costruttore 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 e conformemente a quanto indicato nel punto 11.2.6 del D.M. 17 gennaio 2018. Qualora i suddetti controlli confermino la non conformità del calcestruzzo, si deve procedere, sentito il progettista, 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.

Qualora non fosse possibile effettuare la suddetta verifica delle caratteristiche del calcestruzzo, oppure i risultati del controllo teorico e/o sperimentale non risultassero soddisfacenti, si può: conservare l'opera o parte di essa per un uso compatibile con le diminuite caratteristiche prestazionali accertate, eseguire lavori di consolidamento oppure demolire l'opera o parte di essa.

I controlli di accettazione sono obbligatori ed il collaudatore è tenuto a verificarne la validità, qualitativa e quantitativa; ove ciò non fosse rispettato, 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.

Per calcestruzzo confezionato con processo industrializzato, la Direzione dei Lavori, è tenuta a verificare quanto prescritto nel punto 11.2.8. del succitato decreto ed a rifiutare le eventuali forniture provenienti da impianti non conformi; dovrà comunque effettuare le prove di accettazione previste al punto 11.2.5 del D.M. 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. La Direzione dei Lavori deve avere, prima dell'inizio della produzione, documentazione relativa ai criteri ed alle prove che hanno portato alla determinazione delle prestazioni di ciascuna miscela omogenea di conglomerato, così come indicato al punto 11.2.3. del D.M. 17 gennaio 2018.

4.6.2. Acciaio

Prescrizioni comuni a tutte le tipologie di acciaio

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 1086/71 (D.M. 17 gennaio 2018) e relative circolari esplicative.

E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Forniture e documentazione di accompagnamento

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

La Direzione dei Lavori prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

Le forme di controllo obbligatorie

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11.3.1):

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione;
- di accettazione in cantiere.

A tale riguardo *il Lotto di produzione* si riferisce a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 tonnellate.

La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati

Ciascun prodotto qualificato deve costantemente essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione tramite marchiatura indelebile depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, dalla quale risulti, in modo inequivocabile, il riferimento all'Azienda produttrice, allo Stabilimento, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso fabbricante, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.

Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, l'apposizione di targhe o cartellini, la sigillatura dei fasci e altri. Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli.

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella

documentazione presentata al servizio tecnico centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.

Il prodotto di acciaio non può essere impiegato in caso di:

- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal servizio tecnico centrale.

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare 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. In tal caso il materiale non può essere utilizzato ed il laboratorio incaricato è tenuto ad informare di ciò il Servizio Tecnico Centrale.

Unità marcata scorporata: ulteriori indicazioni della Direzione dei Lavori per le prove di laboratorio

Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marcatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il servizio tecnico centrale.

In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dalla Direzione dei Lavori.

Conservazione della documentazione d'accompagnamento

I produttori ed i successivi intermediari devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno 10 anni. Ai fini della rintracciabilità dei prodotti, il costruttore deve inoltre assicurare la conservazione della medesima documentazione, unitamente a marchiature o etichette di riconoscimento, fino al completamento delle operazioni di collaudo statico.

Forniture e documentazione di accompagnamento

Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11.3.1.5) e dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma UNI EN 10204, dello specifico lotto di materiale fornito.

Tutte le forniture di acciaio, per le quali sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla "Dichiarazione di prestazione" di cui al Regolamento UE 305/2011, dalla prevista marcatura CE nonché dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma UNI EN 10204, dello specifico lotto di materiale fornito.

Il riferimento agli attestati comprovanti la qualificazione del prodotto deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un distributore devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal fabbricante e completati con il riferimento al documento di trasporto del distributore stesso.

Nel caso di fornitura in cantiere non proveniente da centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del fabbricante.

Centri di trasformazione

Il Centro di trasformazione, impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni, può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista dalle norme vigenti.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare la conformità a quanto indicato al punto 11.3.1.7 del D.M. 17 gennaio 2018 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Gli atti di cui sopra sono consegnati al collaudatore che, tra l'altro, riporta nel Certificato di collaudo gli estremi del Centro di trasformazione che ha fornito il materiale lavorato.

Rintracciabilità dei prodotti

Il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

Documentazione di accompagnamento e verifiche della Direzione dei Lavori

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un centro di trasformazione devono essere accompagnati da idonea documentazione, che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso e che consenta la completa tracciabilità del prodotto. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

- a) da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'Attestato di "Denuncia dell'attività del centro di trasformazione", rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- b) dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno di cui al D.M. 17 gennaio 2018, fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata;
- c) da dichiarazione contenente i riferimenti alla documentazione fornita dal fabbricante ai sensi del punto 11.3.1.5 del D.M. 17 gennaio 2018 in relazione ai prodotti utilizzati nell'ambito della specifica fornitura. Copia della documentazione fornita dal fabbricante e citata nella dichiarazione del centro di trasformazione, è consegnata al Direttore dei Lavori se richiesta.

Acciaio per cemento armato

Caratteristiche dimensionali e di impiego

L'acciaio per cemento armato è esclusivamente 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 dei Lavori;
- in centri di trasformazione, solo se provvisti dei requisiti di cui al punto 11.3.1.7. del D.M. 17 gennaio 2018.

Tutti gli acciai per calcestruzzo armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi cioè una superficie dotata di nervature o dentellature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte a garantire adeguata aderenza tra armature e conglomerato cementizio.

Per quanto riguarda la marchiatura dei prodotti e la documentazione di accompagnamento vale quanto indicato nel D.M. 17 gennaio 2018.

Per l'esecuzione di parti in getti si devono impiegare acciai conformi alla norma UNI EN 10293.

Quando tali acciai debbano essere saldati, valgono le stesse limitazioni di composizione chimica previste per gli acciai laminati di resistenza simile.

Reti e tralicci elettrosaldati

Gli acciai delle reti e tralicci elettrosaldati devono essere saldabili. L'interasse delle barre non deve superare, nelle due direzioni, 330 mm.

I tralicci e le reti sono prodotti reticolari assemblati in stabilimento mediante elettrosaldature, eseguite da macchine automatiche in tutti i punti di intersezione.

Per le reti ed i tralicci costituiti con acciaio B450C, gli elementi base devono avere diametro (d) che rispetta la limitazione: $6 \text{ mm} \leq d \leq 16 \text{ mm}$.

Per le reti ed i tralicci costituiti con acciaio B450A, gli elementi base devono avere diametro (d) che rispetta la limitazione: $5 \text{ mm} \leq d \leq 10 \text{ mm}$.

La produzione di reti e tralicci elettrosaldati deve essere effettuata a partire da materiale di base qualificato.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti nello stesso stabilimento, la marchiatura del prodotto finito può coincidere con quella dell'elemento base.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti in altro stabilimento, deve essere apposta su ogni confezione di reti o tralicci un'apposita etichettatura con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto e del fabbricante delle reti e dei tralicci stessi.

Il Direttore dei Lavori, al momento dell'accettazione della fornitura in cantiere, verificherà la presenza della predetta etichettatura.

Controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori e secondo quanto disposto al punto 11.3.2.12 del D.M. 17 gennaio 2018 devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale a cura di un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Essi devono essere eseguiti in ragione di 3 campioni ogni 30 t di acciaio impiegato della stessa classe proveniente dallo stesso stabilimento o Centro di trasformazione, anche se con forniture successive.

I campioni devono essere ricavati da barre di uno stesso diametro o della stessa tipologia (in termini di diametro e dimensioni) per reti e tralicci, e recare il marchio di provenienza.

Il prelievo dei campioni va effettuato alla presenza del Direttore dei Lavori o di tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo ed alla identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.

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 al punto 11.3.1.7 del D.M. 17 gennaio 2018, 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.

Acciaio per cemento armato precompresso

È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai qualificati e controllati secondo le procedure prescritte al punto 11.3.3 del D.M. 17 gennaio 2018.

Caratteristiche dimensionali e di impiego

L'acciaio per armature da precompressione è generalmente fornito sotto forma di:

- Filo: prodotto trafilato di sezione piena che possa fornirsi in rotoli o in fasci;
- Barra: prodotto laminato di sezione piena che possa fornirsi soltanto in forma di elementi rettilinei, le caratteristiche finali del prodotto possono essere conferite con trattamento termico o meccanico successivo alla laminazione;
- Treccia: prodotto formato da 2 o 3 fili trafilati dello stesso diametro nominale avvolti ad elica intorno al loro comune asse longitudinale fornito in rotolo o bobine; passo e senso di avvolgimento dell'elica sono uguali per tutti i fili della treccia;
- Trefolo: prodotto formato da 6 fili trafilati avvolti ad elica intorno ad un filo rettilineo completamente ricoperto dai fili elicoidali, fornito in bobine. Il passo ed il senso di avvolgimento dell'elica sono uguali per tutti i fili di uno stesso strato esterno.

Per quanto non specificato nel presente paragrafo riguardo fili, trecce e trefoli si deve fare riferimento alle norme UNI 7675 ed UNI 7676.

I fili possono essere a sezione trasversale circolare o di altre forme e devono essere prodotti da vergella avente composizione chimica conforme a una delle seguenti norme: UNI EN ISO 16120-2 e UNI EN ISO 16120-4.

I fili sono individuati mediante il diametro nominale o il diametro nominale equivalente riferito alla sezione circolare equipesante. La superficie dei fili può essere liscia o improntata.

Non è consentito l'impiego di fili lisci nelle strutture precomprese ad armature pre-tese.

I fili delle trecce possono essere lisci o improntati. I fili dello strato esterno dei trefoli possono essere lisci od improntati. I fili dei trefoli e delle trecce devono essere prodotti da vergella avente caratteristiche meccaniche e composizione chimica omogenee e conformi ad una delle seguenti norme: UNI EN ISO 16120-2 e UNI EN ISO 16120-4.

Il processo di improntatura deve essere completato prima della trecciatura o della trefolatura, rispettivamente per le trecce e per i trefoli.

I trefoli compattati possono essere prodotti per trafilatura o laminazione dopo la trefolatura e prima del trattamento termico. Quando la trefolatura e la compattazione sono eseguite contemporaneamente, il filo centrale rettilineo deve avere diametro almeno uguale a quello dei fili esterni.

Le barre possono essere lisce, a filettatura continua o parziale, con risalti o nervature; vengono individuate mediante il diametro nominale nel caso di barre lisce o mediante il diametro nominale equivalente riferito alla sezione circolare equipesante nel caso di barre non lisce. Le barre filettate devono avere filetto con passo uniforme e non superiore a 0,8 volte il diametro nominale. Le barre a filettatura continua o parziale, con risalti o nervature, devono avere geometria superficiale conforme a quanto specificato nel D.M. 17 gennaio 2018.

Le barre con risalti o nervature dovranno essere fornite con marchio apposto sulle singole barre.

Per quanto riguarda la marchiatura dei prodotti, generalmente costituita da sigillo o etichettatura sulle legature e per la documentazione di accompagnamento delle forniture vale quanto indicato nel D.M. 17 gennaio 2018.

I fili devono essere forniti in rotoli di diametro tale che, all'atto dello svolgimento, allungati al suolo su un tratto di 10 m non presentino curvatura con freccia superiore a 400 mm; il fabbricante deve indicare il diametro minimo di avvolgimento.

I fili devono essere esenti da saldature.

Sono ammesse le saldature di fili destinati alla produzione di trecce e di trefoli se effettuate prima della trafilatura; non sono ammesse saldature durante l'operazione di cordatura.

All'atto della posa in opera gli acciai devono presentarsi privi di ossidazione, corrosione, difetti superficiali visibili, pieghe.

È tollerata un'ossidazione che scompaia totalmente mediante sfregamento con un panno asciutto.

Non è ammessa in cantiere alcuna operazione di raddrizzamento.

Controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere devono essere eseguiti secondo le indicazioni di cui al punto 11.3.3.5.3 del D.M. 17 gennaio 2018, ogni 30 t della stessa categoria di acciaio proveniente dallo stesso stabilimento, anche se con forniture successive.

Il prelievo dei campioni va eseguito alla presenza del Direttore dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo ed alla identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale. La richiesta di prove al laboratorio incaricato deve essere sempre firmata dal Direttore dei Lavori, che rimane anche responsabile della trasmissione dei campioni.

Il laboratorio incaricato di effettuare le prove provvede all'accettazione dei campioni accompagnati dalla lettera di richiesta sottoscritta dal direttore dei lavori.

Il prelievo potrà anche essere eseguito dallo stesso laboratorio incaricato della esecuzione delle prove. I laboratori devono conservare i campioni sottoposti a prova per almeno trenta giorni dopo l'emissione dei certificati di prova, in modo da consentirne l'identificabilità e la rintracciabilità.

Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove, di compilazione dei certificati, di accettazione delle forniture e per le procedure derivanti da risultati non conformi, valgono le disposizioni di cui al punto 11.3.3.5.3 del D.M. 17 gennaio 2018.

Acciaio da carpenteria

Prescrizioni per gli acciai per usi strutturali

L'acciaio, costituito da una lega ferro-carbonio, si distingue in funzione della percentuale di carbonio presente in peso; in particolare si suddividono in: acciai dolci ($C=0,15\%-0,25\%$), acciai semiduri, duri e durissimi ($C>0,75\%$).

Gli acciai per usi strutturali, denominati anche *acciai da costruzione* o *acciai da carpenteria* hanno un tenore di carbonio indicativamente compreso tra 0,1% e 0,3%. Il carbonio infatti, pur elevando la resistenza, riduce sensibilmente la duttilità e la saldabilità del materiale; per tale motivo gli acciai da costruzione devono essere caratterizzati da un basso tenore di carbonio.

I componenti dell'acciaio, comprensivi del ferro e del carbonio, non dovranno comunque superare i valori limite percentuali specificati nella normativa europea UNI EN 10025-5 (per i laminati).

A tal proposito gli acciai vengono suddivisi in "legati" e "non legati", a seconda se l'acciaio considerato contiene tenori della composizione chimica che rientrano o meno nei limiti della UNI EN 10020 per i singoli elementi costituenti.

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno in tutti i casi utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), e già recanti la Marcatura CE secondo norma UNI EN 1090-1.

Solo per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE si rimanda a quanto specificato al punto B del punto 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018 e si applica la procedura di cui ai punti 11.3.1.2 e 11.3.4.11.1 del citato decreto.

Per le palancole metalliche e per i nastri zincati di spessore ≤ 4 mm si farà riferimento rispettivamente alle UNI EN 10248-1 ed UNI EN 10346.

Per l'identificazione e qualificazione di elementi strutturali in acciaio realizzati in serie nelle officine di produzione di carpenteria metallica e nelle officine di produzione di elementi strutturali, si applica quanto specificato al punto 11.1, caso A) del decreto, in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 1090-1.

Per la dichiarazione delle prestazioni ed etichettatura si applicano i metodi previsti dalla norme europee armonizzate, ed in particolare:

- Dichiarazione delle caratteristiche geometriche e delle proprietà del materiale.
- Dichiarazione delle prestazioni dei componenti, da valutarsi applicando le vigenti Appendici Nazionali agli Eurocodici;

- Dichiarazione basata su una determinata specifica di progetto, per la quale si applicano le presenti norme tecniche.

In ogni caso ai fini dell'accettazione e dell'impiego, tutti i componenti o sistemi strutturali devono rispondere ai requisiti della norma tecnica del D.M. 17 gennaio 2018; in particolare i materiali base devono essere qualificati all'origine ai sensi del punto 11.1 di detta norma.

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, UNI EN ISO 6892-1 e UNI EN ISO 148-1.

Per le tipologie dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore dovrà essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834 (parte 2 e 4).

In sede di progettazione, per gli acciai di cui alle norme europee UNI EN 10025, UNI EN 10210 ed UNI 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.

Acciaio per strutture saldate

Gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni indicate al punto 11.3.4.1 del D.M. 17 gennaio 2018, devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili, di cui al punto 11.3.4.1 del citato decreto.

Acciai laminati

Gli acciai laminati di uso generale per la realizzazione di strutture metalliche e per le strutture composte comprendono:

Prodotti lunghi

- laminati mercantili (angolari, L, T, piatti e altri prodotti di forma);
- travi ad ali parallele del tipo HE e IPE, travi IPN;
- laminati ad U

Prodotti piani

- lamiere e piatti
- nastri

Profilati cavi

- tubi prodotti a caldo

Prodotti derivati

- travi saldate (ricavate da lamiere o da nastri a caldo);
- profilati a freddo (ricavati da nastri a caldo);
- tubi saldati (cilindrici o di forma ricavati da nastri a caldo);
- lamiere grecate (ricavate da nastri a caldo).

Laminati a caldo con profili a sezione aperta

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 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
S 460 Q/QL/QL1	460	570	440	580
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 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				
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		
S 460 MH/MLH	460	530		
S 460 NH/NHL	460	550		

Bulloni e chiodi

I bulloni sono organi di collegamento tra elementi metallici, introdotti in fori opportunamente predisposti, composti dalle seguenti parti:

- gambo, completamente o parzialmente filettato con testa esagonale (vite);
- dado di forma esagonale, avvitato nella parte filettata della vite;
- rondella (o rosetta) del tipo elastico o rigido.

In presenza di vibrazioni dovute a carichi dinamici, per evitare lo svitamento del dado, possono essere applicate rondelle elastiche oppure dei controdati.

Bulloni "non a serraggio controllato"

Agli assiemi Vite/Dado/Rondella impiegati nelle giunzioni 'non precaricate' si applica quanto specificato al punto A del paragrafo 11.1 in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 15048-1.

In alternativa anche gli assiemi ad alta resistenza conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1 sono idonei per l'uso in giunzioni non precaricate.

Viti, dadi e rondelle, in acciaio, devono essere associate come nella seguente tabella

Viti	Dadi	Rondelle	Riferimento
Classe di resistenza UNI EN ISO 898-1	Classe di resistenza UNI EN ISO 898-2	Durezza	
4.6	4; 5; 6 oppure 8	100 HV min.	UNI EN 15048-1
4.8			
5.6	5; 6 oppure 8		
5.8			
6.8	6 oppure 8		
8.8	8 oppure 10	100 HV min oppure 300 HV min.	
10.9	10 oppure 12		

Le tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti appartenenti alle classi indicate nella tabella sotto riportata.

Classe	4.6	4.8	5.6	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm ²)	240	320	300	480	640	900
f_{tb} (N/mm ²)	400	400	500	600	800	1000

Bulloni "a serraggio controllato"

Agli assiemi Vite/Dado/Rondella impiegati nelle giunzioni 'Precaricate' si applica quanto specificato al punto A del paragrafo 11.1 in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1.

Viti, dadi e rondelle, in acciaio, devono essere associate come nella seguente tabella

Sistema	Viti		Dadi		Rondelle	
	Classe di resistenza	Riferimento	Classe di resistenza	Riferimento	Durezza	Riferimento
HR	8.8	UNI EN 14399-1	8	UNI EN 14399-3	300-370 HV	UNI EN 14399 parti 5

	10.9	UNI EN 14399-3	10	UNI EN 14399-3		e 6
	10.9	UNI EN 14399-4	10	UNI EN 14399-4		

Chiodi

Per i chiodi da ribadire a caldo si devono impiegare gli acciai previsti dalla norma UNI EN 10263 (parti 1 - 5).

Controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere, da eseguirsi presso un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001, sono obbligatori per tutte le forniture di elementi e/o prodotti, qualunque sia la loro provenienza e la tipologia di qualificazione.

Il prelievo dei campioni va eseguito alla presenza del Direttore dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo ed alla identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale. La richiesta di prove al laboratorio incaricato deve essere sempre firmata dal Direttore dei Lavori, che rimane anche responsabile della trasmissione dei campioni.

Qualora la fornitura di elementi lavorati provenga da un Centro di trasformazione o da un fabbricante di elementi marcati CE dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione o il fabbricante sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalla norma, Il Direttore dei Lavori può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione o fabbricante 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 o del fabbricante 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.

Il laboratorio incaricato di effettuare le prove provvede all'accettazione dei campioni accompagnati dalla lettera di richiesta sottoscritta dal direttore dei lavori. Il laboratorio verifica lo stato dei provini e la documentazione di riferimento ed in caso di anomalie riscontrate sui campioni oppure di mancanza totale o parziale degli strumenti idonei per la identificazione degli stessi, deve sospendere l'esecuzione delle prove e darne notizia al Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il prelievo potrà anche essere eseguito dallo stesso laboratorio incaricato della esecuzione delle prove. I laboratori devono conservare i campioni sottoposti a prova per almeno trenta giorni dopo l'emissione dei certificati di prova, in modo da consentirne l'identificabilità e la rintracciabilità.

A seconda delle tipologie di materiali pervenute in cantiere il Direttore dei Lavori deve effettuare i seguenti controlli:

- Elementi di Carpenteria Metallica: 3 prove ogni 90 tonnellate;
- Lamiera grecate e profili formati a freddo: 3 prove ogni 15 tonnellate;
- Bulloni e chiodi: 3 campioni ogni 1500 pezzi impiegati;
- Giunzioni meccaniche: 3 campioni ogni 100 pezzi impiegati.

I controlli di accettazione devono essere effettuati prima della posa in opera degli elementi e/o dei prodotti.

I criteri di valutazione dei risultati dei controlli di accettazione devono essere adeguatamente stabiliti dal Direttore dei Lavori in relazione alle caratteristiche meccaniche dichiarate dal fabbricante nella

documentazione di identificazione e qualificazione e previste dalle presenti norme o dalla documentazione di progetto per la specifica opera.

4.7. CARATTERISTICHE MINIME DEI MATERIALI STRUTTURALI UTILIZZATI

Di seguito si riportano le caratteristiche minime dei materiali utilizzati nel presente appalto.

4.7.1. Calcestruzzo

Fondazioni

Per la classe di calcestruzzo impiegata per sottofondazioni e getti di pulizia, **C12/15** sono riportati i valori di:

- $R_{ck} = 150$ Resistenza cubica caratteristica del materiale [daN/cm²]
- $f_{ck} = 124.5$ Resistenza cilindrica caratteristica del materiale [daN/cm²]
- $\epsilon_{c2} = 0.002$ Inizio del tratto a tensione costante della legge costitutiva
- $\epsilon_{cu} = 0.0035$ Deformazione ultima del calcestruzzo
- $\gamma_c = 1.5$ Coefficiente parziale di sicurezza allo SLU del materiale
- $\alpha_{cc} = 0.85$ Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata
- $f_{cd} = 70.55$ Resistenza cilindrica di progetto del materiale [daN/cm²]
- $E_{cm} = 272666$ Modulo elastico medio a compressione [daN/cm²]

Classificazione secondo la norma UNI-EN 206-1 e UNI 11104 :

- Classe di abbassamento al cono (slump): S4
- Dimensione massima dell'inerte: 32mm
- Classe di esposizione: X0
- Classe di contenuto in cloruri: Cl 1.0 (1%)

Per la classe di calcestruzzo impiegata per le fondazioni, **C28/35** sono riportati i valori di:

- $R_{ck} = 350$ Resistenza cubica caratteristica del materiale [daN/cm²]
- $f_{ck} = 290.5$ Resistenza cilindrica caratteristica del materiale [daN/cm²]
- $\epsilon_{c2} = 0.002$ Inizio del tratto a tensione costante della legge costitutiva
- $\epsilon_{cu} = 0.0035$ Deformazione ultima del calcestruzzo
- $\gamma_c = 1.5$ Coefficiente parziale di sicurezza allo SLU del materiale
- $\alpha_{cc} = 0.85$ Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata
- $f_{cd} = 164.6$ Resistenza cilindrica di progetto del materiale [daN/cm²]
- $E_{cm} = 325881$ Modulo elastico medio a compressione [daN/cm²]

Classificazione secondo la norma UNI-EN 206-1:

- Classe di abbassamento al cono (slump) S4
- Dimensione massima dell'inerte (mm) 32
- Classe di esposizione XC2

Solai e setti

Per la classe di calcestruzzo impiegata per le membrature in elevazione, **C28/35** sono riportati i valori di:

- $R_{ck} = 350$ Resistenza cubica caratteristica del materiale [daN/cm²]
- $f_{ck} = 290.5$ Resistenza cilindrica caratteristica del materiale [daN/cm²]

- $\epsilon_{c2} = 0.002$ Inizio del tratto a tensione costante della legge costitutiva
- $\epsilon_{cu} = 0.0035$ Deformazione ultima del calcestruzzo
- $\gamma_c = 1.5$ Coefficiente parziale di sicurezza allo SLU del materiale
- $\alpha_{cc} = 0.85$ Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata
- $f_{cd} = 164.6$ Resistenza cilindrica di progetto del materiale [daN/cm²]
- $E_{cm} = 325881$ Modulo elastico medio a compressione [daN/cm²]

Classificazione secondo la norma UNI-EN 206-1:

- Classe di abbassamento al cono (slump) S4
- Dimensione massima dell'inerte (mm) 25
- Classe di esposizione XC1, XC3 e XF1 (a seconda della posizione)

Solai precompressi

Per la classe di calcestruzzo impiegata per le membrature dei solai e delle travi precomprese, **C45/55** sono riportati i valori di:

- $R_{ck} = 550$ Resistenza cubica caratteristica del materiale [daN/cm²]
- $f_{ck} = 456.5$ Resistenza cilindrica caratteristica del materiale [daN/cm²]
- $\epsilon_{c2} = 0.002$ Inizio del tratto a tensione costante della legge costitutiva
- $\epsilon_{cu} = 0.0035$ Deformazione ultima del calcestruzzo
- $\gamma_c = 1.5$ Coefficiente parziale di sicurezza allo SLU del materiale
- $\alpha_{cc} = 0.85$ Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata
- $f_{cd} = 258.7$ Resistenza cilindrica di progetto del materiale [daN/cm²]
- $E_{cm} = 364161$ Modulo elastico medio a compressione [daN/cm²]

Classificazione secondo la norma UNI-EN 206-1 e UNI EN 13369:

- Classe di esposizione XC1 e XC3 (a seconda della posizione)

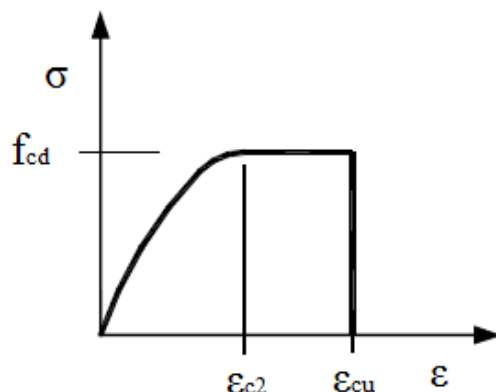
Il calcestruzzo viene definito secondo le indicazioni della UNI EN 206-1, indicando quindi la classe di esposizione ambientale per garantire la durabilità nel tempo. Si ritiene di adottare la classe X0 per le opere di sottofondazione e le classi XC1-XC2-XC3 per le strutture, con le relative caratteristiche accessorie; la classe di resistenza indicata nel prospetto è la minima richiesta (con relativo rapporto massimo A/C) mentre le classi di resistenza adottate per le strutture in progetto e precedentemente riportate sono coerenti col prospetto seguente:

Classe di esposizione ambientale	Descrizione dell'ambiente di esposizione	Esempi di condizioni ambientali	A/C massimo	Contenuto minimo di cemento (kg/m ³)	Classe minima del CLS (N/mm ²)	Contenuto minimo di aria (%)	Copriferro minimo (mm)
1. Assenza di rischio di corrosione o attacco							
X0	Molto secco	CLS per interni di edifici con umidità dell'aria molto bassa	–		C12/15	–	15
2. Corrosione delle armature per effetto della carbonatazione							
XC1	Secco o permanentemente bagnato	CLS per interni di edifici con umidità relativa bassa o immerso in acqua	0,65	260	C20/25	–	20
XC2	Bagnato, raramente secco	Superfici in CLS a contatto con acqua per lungo tempo (per esempio fondazioni)	0,60	280	C25/30	–	20
XC3	Umidità moderata	CLS per interni con umidità relativa moderata o alta; CLS all'esterno protetto dalla pioggia	0,55	280	C30/37	–	30
XC4	Ciclicamente bagnato e asciutto	Superfici in CLS a contatto con l'acqua, non nella classe XC2	0,50	300	C30/37	–	30
3. Corrosione delle armature per effetto dei cloruri, esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare							
XD1	Umidità moderata	Superfici in CLS esposte a nebbia salina	0,55	300*	C30/37	–	30
XD2	Bagnato, raramente asciutto	Piscine; CLS esposto ad acque industriali contenenti cloruri	0,55	300	C30/37	–	30
XD3	Ciclicamente bagnato e asciutto	Parti di ponti esposte a spruzzi contenenti cloruri, pavimentazioni di parcheggi	0,45	320	C35/45	–	40
4. Corrosione delle armature indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare							
XS1	Esposto alla nebbia salina ma non all'acqua di mare	Strutture prossime alla costa	0,50	300	C30/37	–	30
XS2	Permanentemente sommerso	Parti di strutture marine	0,45	320	C35/45	–	40
XS3	Zone esposte alle onde o alla marea	Parti di strutture marine	0,45	340	C35/45	–	40
5. Attacco dei cicli di gelo/disgelo con o senza sali disgelanti							
XF1	Moderata saturazione d'acqua in assenza di sali disgelanti	Superfici verticali in CLS esposte alla pioggia e al gelo	0,55	300	C30/37	–	30
XF2	Moderata saturazione d'acqua in presenza di sali disgelanti	Superfici verticali in CLS di strutture stradali esposte al gelo e nebbia dei sali disgelanti	0,55	300	C25/30	4,0 e aggregati resistenti al gelo/disgelo	30
XF3	Elevata saturazione d'acqua in assenza di sali disgelanti	Superfici orizzontali in CLS esposte alla pioggia e al gelo	0,50	320	C30/37	4,0 e aggregati resistenti al gelo/disgelo	30
XF4	Elevata saturazione d'acqua in presenza di sali disgelanti o acqua di mare	Strade e impalcati da ponte esposti ai sali disgelanti. Superfici in CLS esposte direttamente a nebbia contenente sali disgelanti	0,45	340	C30/37	4,0 e aggregati resistenti al gelo/disgelo	40
6. Attacco chimico							
XA1	Ambiente chimico debolmente aggressivo (v. prospetto 2 della EN 206)	–	0,55	300	C30/37	–	30
XA2	Ambiente chimico moderatamente aggressivo (v. prospetto 2 della EN 206)	–	0,50	320 cemento resistente ai solfati	C30/37	–	30
XA3	Ambiente chimico fortemente aggressivo (v. prospetto 2 della EN 206)	–	0,45	360 cemento resistente ai solfati	C35/45	–	40

Diagrammi costitutivi del calcestruzzo

I diagrammi costitutivi del calcestruzzo sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al punto 4.1.2.1.2.2 del D.M. 17 gennaio 2018.

In particolare viene utilizzato il diagramma parabola-rettangolo riportato in figura.



Legge costitutiva adottata per il calcestruzzo (parabola-rettangolo).

4.7.2. Acciaio

Acciaio per cemento armato

Per l'acciaio utilizzato, di tipo **B450C**, sono riportati i valori di:

- $f_{yk} = 4500$ Tensione caratteristica di snervamento [daN/cm²]
- $f_{tk} = 5175$ Tensione caratteristica di rottura [daN/cm²]
- $\epsilon_{uk} = 0.075$ Deformazione ultima caratteristica
- $\gamma_s = 1.15$ Coefficiente parziale di sicurezza allo SLU del materiale
- $f_{yd} = 3913.04$ Tensione di progetto di snervamento [daN/cm²]
- $E_s = 2100000$ Modulo elastico [daN/cm²]
- $\epsilon_{ud} = 0.06750$ Deformazione ultima di progetto
- $\epsilon_{yd} = 0.00196$ Deformazione di snervamento di progetto
- $n = 15$ Coefficiente di omogeneizzazione

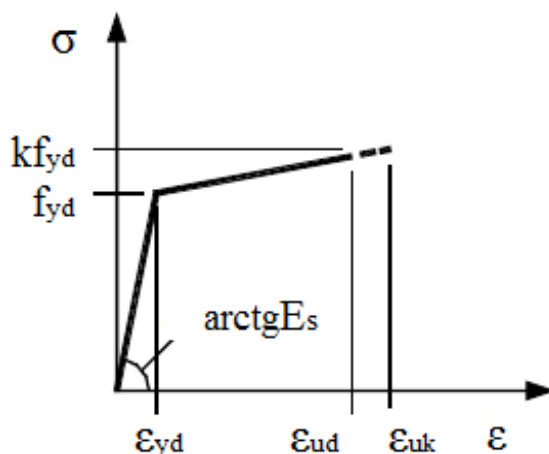
L'acciaio da c.a. deve inoltre rispettare i seguenti limiti:

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
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,15$	10.0
$(f_y/f_{y \text{ nom}})_k$	$< 1,35$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 7,5 \%$	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 $16 < \phi \leq 25 \text{ mm}$	8 ϕ	
per $25 < \phi \leq 40 \text{ mm}$	10 ϕ	

I diagrammi costitutivi dell'acciaio sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al punto

4.1.2.1.2.3 del D.M. 17 gennaio 2018.

In particolare viene utilizzato il modello bilineare incrudente riportato in figura.



Legge costitutiva adottata per l'acciaio.

Acciaio per cemento armato precompresso

Per l'acciaio utilizzato per i trefoli degli elementi precompressi sono riportati i valori di:

- $E_S =$ Modulo elastico [daN/cm²]
(riferimento al catalogo del fabbricante ai sensi NTC 18 11.3.3.2)
- $f_{ptk} \geq 1860$ Tensione caratteristica al carico massimo [N/mm²]
- $f_{p(1)k} \geq 1670$ Tensione caratteristica all'1% di deformazione totale [N/mm²]
- $A_{gt} \geq 3.5$ Allungamento totale percentuale a carico massimo

Acciaio da carpenteria

Per l'acciaio utilizzato, di tipo **S355** (EN 10025-2), sono riportati i valori di:

- Resilienza JR
- Classe di esecuzione EXC3 (UNI EN1090-2)
- $E_S = 2100000$ Modulo elastico [daN/cm²]
- $\gamma_{M0} = 1.05$ Coefficiente di sicurezza per la resistenza delle sezioni
- $\gamma_{M1} = 1.05$ Coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità
- $\gamma_{M2} = 1.1$ Coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità (ponti stradali e ferroviari)
- $\gamma_{M3} = 1.25$ Coefficiente di sicurezza per la resistenza delle sezioni tese nei riguardi della frattura

Profili a sezione aperta

Per spessore nominale dell'elemento minore di 40mm, si hanno i seguenti valori:

- $f_{tk} = 5100$ Tensione caratteristica di rottura [daN/cm²]
- $f_{yk} = 3550$ Tensione caratteristica di snervamento [daN/cm²]
- $f_{yd} = 3381$ Tensione di progetto di snervamento [daN/cm²]

Per spessore nominale dell'elemento maggiore di 40mm, si hanno i seguenti valori:

- $f_{tk} = 4700$ Tensione caratteristica di rottura [daN/cm²]

- $f_{yk} = 3350$ Tensione caratteristica di snervamento [daN/cm²]
- $f_{yd} = 3190$ Tensione di progetto di snervamento [daN/cm²]

Profili a sezione cava

Per spessore nominale dell'elemento minore di 40mm, si hanno i seguenti valori:

- $f_{tk} = 5100$ Tensione caratteristica di rottura [daN/cm²]
- $f_{yk} = 3550$ Tensione caratteristica di snervamento [daN/cm²]
- $f_{yd} = 3381$ Tensione di progetto di snervamento [daN/cm²]

Per spessore nominale dell'elemento maggiore di 40mm, si hanno i seguenti valori:

- $f_{tk} = 4900$ Tensione caratteristica di rottura [daN/cm²]
- $f_{yk} = 3350$ Tensione caratteristica di snervamento [daN/cm²]
- $f_{yd} = 3190$ Tensione di progetto di snervamento [daN/cm²]

Per l'acciaio utilizzato, di tipo **S275** (EN 10025-2), sono riportati i valori di:

- Resilienza JR
- Classe di esecuzione EXC3 (UNI EN1090-2)
- $E_S = 2100000$ Modulo elastico [daN/cm²]
- $\gamma_{M0} = 1.05$ Coefficiente di sicurezza per la resistenza delle sezioni
- $\gamma_{M1} = 1.05$ Coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità
- $\gamma_{M2} = 1.1$ Coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità (ponti stradali e ferroviari)
- $\gamma_{M3} = 1.25$ Coefficiente di sicurezza per la resistenza delle sezioni tese nei riguardi della frattura

Profili a sezione aperta

Per spessore nominale dell'elemento minore di 40mm, si hanno i seguenti valori:

- $f_{tk} = 4300$ Tensione caratteristica di rottura [daN/cm²]
- $f_{yk} = 2750$ Tensione caratteristica di snervamento [daN/cm²]
- $f_{yd} = 2619$ Tensione di progetto di snervamento [daN/cm²]

Per spessore nominale dell'elemento maggiore di 40mm, si hanno i seguenti valori:

- $f_{tk} = 4100$ Tensione caratteristica di rottura [daN/cm²]
- $f_{yk} = 2550$ Tensione caratteristica di snervamento [daN/cm²]
- $f_{yd} = 2429$ Tensione di progetto di snervamento [daN/cm²]

Profili a sezione cava

Per spessore nominale dell'elemento minore di 40mm, si hanno i seguenti valori:

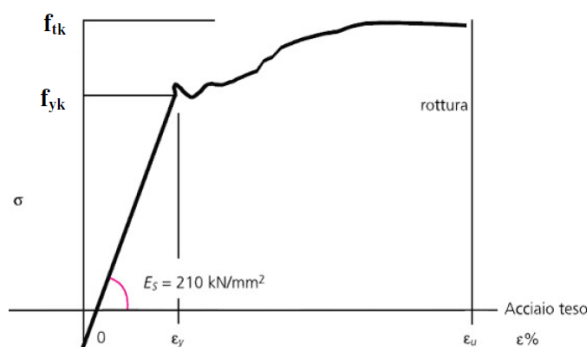
- $f_{tk} = 4300$ Tensione caratteristica di rottura [daN/cm²]
- $f_{yk} = 2750$ Tensione caratteristica di snervamento [daN/cm²]
- $f_{yd} = 2619$ Tensione di progetto di snervamento [daN/cm²]

Per spessore nominale dell'elemento maggiore di 40mm, si hanno i seguenti valori:

- $f_{tk} = 4100$ Tensione caratteristica di rottura [daN/cm²]
- $f_{yk} = 2550$ Tensione caratteristica di snervamento [daN/cm²]

- $f_{yd} = 2429$ Tensione di progetto di snervamento [daN/cm²]

Si riporta di seguito il diagramma tensione-deformazione per l'acciaio da carpenteria.



Legge costitutiva reale per l'acciaio da carpenteria.

Giunzioni bullonate

Per l'acciaio utilizzato per le giunzioni bullonate (UNI EN 15048-1), sono riportati i valori di:

Viti **Classe di Resistenza 8.8**

- $\gamma_{M2} = 1.25$ Coefficiente di sicurezza
- $f_{yb} = 6490$ Tensione di snervamento [daN/cm²]
- $f_{tb} = 8000$ Tensione di rottura [daN/cm²]
- $f_{ybd} = 5192$ Resistenza di calcolo di snervamento [daN/cm²]
- $f_{tbd} = 6400$ Resistenza di calcolo di rottura [daN/cm²]

Dadi **Classe di Resistenza 8**

Rondelle **Durezza 300 HV**

Viti **Classe di Resistenza 10.9**

- $\gamma_{M2} = 1.25$ Coefficiente di sicurezza
- $f_{yb} = 9000$ Tensione di snervamento [daN/cm²]
- $f_{tb} = 10000$ Tensione di rottura [daN/cm²]
- $f_{ybd} = 7200$ Resistenza di calcolo di snervamento [daN/cm²]
- $f_{tbd} = 8000$ Resistenza di calcolo di rottura [daN/cm²]

Dadi **Classe di Resistenza 10**

Rondelle **Durezza 300 HV**

4.7.3. Malta per livellamenti sottopista

Malta monocomponente premiscelata a base cementizia (a prestazione EN 1504-6)

- Espansività: $> 1\%$
- Resistenza meccanica: $> 55 \text{ MPa}$

Capacità di raggiungere consistenza plastica, fluida o superfluida in funzione dell'impiego e della quantità di acqua di impasto senza perdere le sue caratteristiche meccaniche.

4.8. PRODOTTI A BASE DI LEGNO

Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. 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 stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutture, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni del progetto.

I segati di legno a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 10 mm;
- tolleranze sullo spessore: ± 2 mm;
- umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma UNI 8829;

Sono da seguire le seguenti norme:

- ISO 1029 Segati di conifere - Difetti - Classificazione;
- ISO 1030 Segati di conifere - Difetti - Misurazione;
- ISO 1031 Segati di conifere - Difetti - Termini e definizioni;
- ISO 2299 Segati di latifoglie - Difetti - Classificazione;
- ISO 2300 Segati di latifoglie - Difetti - Termini e definizioni;
- ISO 2301 Segati di latifoglie - Difetti - Misurazione.

I pannelli a base di fibra di legno oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 316.

I pannelli di legno compensato e paniforti a complemento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono fornite con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 5 mm (UNI EN 315);
- tolleranze sullo spessore: ± 1 mm (UNI EN 315);
- umidità non maggiore del 12 %;
- grado di incollaggio (6), misurato secondo le norme UNI EN 314-1 ed UNI EN 314-2;

4.9. PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE

Prodotti di pietre naturali o ricostruite.

La terminologia utilizzata (come da norma UNI EN 12670) ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Marmo (termine commerciale).

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

A questa categoria appartengono:

- i marmi propriamente detti (calcari metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili;
- gli alabastri calcarei;
- le serpentiniti;
- oficalciti;

Granito (termine commerciale)

Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, feldspati, felspatoidi).

A questa categoria appartengono:

- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanerocristalline, costituite da quarzo, feldspati sodico-potassici e miche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

Travertino

Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

Pietra (termine commerciale)

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariata, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche, (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.). Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI EN 12670 e UNI EN 14618.

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

- a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto, come da norma UNI EN 12407 oppure avere origine del bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;
- b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
- c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):

- massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI EN 13755 e UNI EN 14617-1;
- coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI EN 13755 e UNI EN 14617;
- resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI EN 1926 e UNI EN 14617;
- resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI EN 12372 e UNI EN 14617;
- modulo di elasticità, misurato secondo la norma e UNI EN 14146;
- resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del Regio Decreto 2234/39 e UNI EN 14617;

d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto.

I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei lavori anche in base ai criteri generali dell'art. 6 ed in riferimento alle norme UNI EN 12057 e UNI EN 12058.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 14617 UNI EN 12407 - UNI EN 13755 - UNI EN 1926 - UNI EN 12372 - UNI EN 14146.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Pietre naturali, marmi e pietre artificiali

Pietre naturali

Le pietre naturali da impiegarsi nelle murature, nei drenaggi, gabbionate e per qualsiasi altro lavoro, dovranno essere sostanzialmente compatte ed uniformi, ripulite da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature e scovre di sostanze estranee. Esse dovranno avere dimensioni adatte al loro particolare, offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui saranno soggette, e devono essere efficacemente aderenti alle malte. Saranno, pertanto, assolutamente escluse le pietre marnose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Le pietre da taglio oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati, dovranno avere struttura uniforme, essere prive di fenditure, cavità e litoclasti, essere sonore alla percussione e di perfetta lavorabilità.

Pietra da taglio

La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorata, secondo le prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto dell'esecuzione, nei seguenti modi:

- a grana grossa, se lavorata semplicemente con la punta grossa senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpello per ricavarne spigoli netti;
- a grana ordinaria, se le facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi;
- a grana mezza fina, se le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani;
- a grana fina, se le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti finissimi.

In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati per modo che il giunto fra concio e concio non superi la larghezza di 5 mm per la pietra a grana ordinaria e di 3 mm per le altre.

Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di congiunzione dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorati a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né stuccature in mastice o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'Appaltatore dovrà sostituirla immediatamente, anche se le scheggiature o gli ammacchi si verificassero dopo il momento della posa in opera fino al momento del collaudo.

Marmi

I marmi dovranno essere della migliore qualità, perfettamente sani, senza scaglie, brecce, vene, spaccature, nodi, peli o altri difetti che ne infirmino l'omogeneità e la solidità. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature. I marmi colorati devono presentare in tutti i pezzi le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta.

Le opere in marmo dovranno avere quella perfetta lavorazione che è richiesta dall'opera stessa, con congiunzioni senza risalti e piani perfetti.

Salvo contraria disposizione, i marmi dovranno essere, di norma, lavorati in tutte le facce viste a pelle liscia, arrotate e pomciate. Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchina aperta, o a libro.

Pietre artificiali.

La pietra artificiale, ad imitazione della pietra naturale, sarà costituita da conglomerato cementizio, formato con cementi adatti, sabbia silicea, ghiaino scelto sottile lavato, e graniglia della stessa pietra naturale che s'intende imitare. Il conglomerato così formato sarà gettato entro apposite casseforme, costipandolo poi mediante battitura a mano o pressione meccanica.

Il nucleo sarà dosato con almeno 3,5 q di cemento Portland per ogni m3 di impasto e con almeno 4 q quando si tratti di elementi sottili, capitelli, targhe e simili. Le superfici in vista, che dovranno essere gettate contemporaneamente al nucleo interno, saranno costituite, per uno spessore di almeno 2 cm, da impasto più ricco formato da cemento bianco, graniglia di marmo, terre colorate e polvere della pietra naturale che si deve imitare.

Le stesse superfici saranno lavorate, dopo completo indurimento, in modo da presentare struttura identica per apparenza della grana, tinta e lavorazione, alla pietra naturale imitata. Inoltre, la parte superficiale sarà gettata con dimensioni sovrabbondanti rispetto a quelle definitive; queste ultime saranno poi ricavate asportando materia per mezzo di utensili da scalpellino, essendo vietate in modo assoluto le stuccature, le tassellature ed in generale le aggiunte del materiale.

I getti saranno opportunamente armati con tondini di ferro e lo schema dell'armatura dovrà essere preventivamente approvato dalla Direzione dei Lavori.

Per la posa in opera dei getti sopra descritti valgono le stesse prescrizioni indicate per i marmi.

La dosatura e la stagionatura degli elementi di pietra artificiale devono essere tali che il conglomerato soddisfi le seguenti condizioni:

- inalterabilità agli agenti atmosferici;
- resistenza alla rottura per schiacciamento superiore a 30 N/mm² dopo 28 giorni;
- le sostanze coloranti adoperate nella miscela non dovranno agire chimicamente sui cementi sia con azione immediata, sia con azione lenta e differita; non conterranno quindi né acidi, né anilina, né gesso; non daranno aumento di volume durante la presa né successiva sfioritura e saranno resistenti alla luce.

La pietra artificiale, da gettare sul posto come paramento di ossature grezze, sarà formata da rinzafo ed arricciature in malta cementizia, e successivo strato di malta di cemento, con colori e graniglia della stessa pietra naturale da imitare.

Quando tale strato deve essere sagomato per formare cornici, oltre che a soddisfare tutti i requisiti sopra indicati, dovrà essere confezionato ed armato nel modo più idoneo per raggiungere la perfetta adesione alle murature sottostanti, che saranno state in precedenza debitamente preparate, terse e lavate abbondantemente dopo profonde incisioni dei giunti con apposito ferro.

Le facce viste saranno ricavate dallo strato esterno a graniglia, mediante i soli utensili di scalpello o marmista, vietandosi in modo assoluto ogni opera di stuccatura, riportati, ecc.

4.10. PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE

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.

I prodotti di legno per pavimentazione: tavolette, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc. si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica.

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

a) essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto;

b) sono 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;
- alborno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.

c) avere contenuto di umidità tra il 10 e 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) la resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura; per i metodi di misura valgono le prescrizioni delle norme vigenti;

f) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggono da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e contenuto, almeno le caratteristiche di cui ai commi da a) ad e).

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 le norme UNI EN 87, UNI EN 98 e UNI EN 99.

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:

Assorbimento d'acqua

Formatura	Gruppo I	Gruppo IIA	Gruppo IIB	Gruppo III
	$E \leq 3\%$	$3\% < E \leq 6\%$	$6\% < E \leq 10\%$	$E > 10\%$
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. 2234, 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) 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:

- 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.

I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto e 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 8272-2.

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 8272-2. 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 n. 3 della scala dei grigi di cui alla UNI 8272-2. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento n. 2.

m) Il controllo delle caratteristiche di cui ai commi da a) ad i) si intende effettuato secondo i criteri indicati in 13.1 utilizzando la norma UNI 8272 (varie parti).

n) 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).

I prodotti di vinile, omogenei e non ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alla norma UNI 5573.

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.

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) e suo FA 212-86.

Caratteristiche	Grado di significatività rispetto ai vari tipi					
	I1	I2	F1	F2	A	S
Colore	-	-	+	+	+	-
Identificazione chimico-fisica	+	+	+	+	+	+
Spessore	-	-	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione	+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)	-	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla pressione idrostatica inversa	-	+	+	+	+	+
Reazione al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura della sigaretta	-	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento term. in aria	-	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica dei ripristini	-	-	+	+	+	+

+ significativa

- non significativa

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e da agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti.

- Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata.

I prodotti sopracitati devono rispondere al R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L'accettazione deve avvenire secondo il punto 13.1 avendo il R.D. sopracitato quale riferimento.

- 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 $\pm 15 \%$ per il singolo massello e $\pm 10 \%$ 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 $\pm 5\%$ per un singolo elemento e $\pm 3 \%$ 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 criteri di accettazione sono quelli riportati nel punto 13.1.

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.

4.11. PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE

Si intendono prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane quelli che si presentano sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

a) Le membrane si designano descrittivamente in base:

- 1) al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
- 2) al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
- 3) al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
- 4) al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

b) I prodotti forniti in contenitori si designano descrittivamente come segue:

- 1) mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- 2) asfalti colati;
- 3) malte asfaltiche;
- 4) prodotti termoplastici;
- 5) soluzioni in solvente di bitume;
- 6) emulsioni acquose di bitume;

7) prodotti a base di polimeri organici.

c) I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura, le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alla posa in opera.

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.

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni.

Nota: Gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma UNI 8178.

a) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione;
- flessibilità a freddo;
- comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- invecchiamento termico in acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente a trazione ed avere adeguata impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9380-1÷2, oppure per i prodotti non normali, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Nota: Le membrane rispondenti alle varie parti della norma UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

b) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- comportamento all'acqua;
- invecchiamento termico in acqua.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168-1÷2, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Nota: Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

c) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione ed alla lacerazione;
- comportamento all'acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed alla permeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168-1+2, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Nota: Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 (varie parti) per le caratteristiche precisate sono valide anche per questo impiego.

d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alla lacerazione;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
- stabilità di forma a caldo;
- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria ed acqua;
- resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
- resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alle lacerazioni;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionale a seguito di azione termica;
- stabilità di forma a caldo (esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR);
- comportamento all'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione;
- l'autoprotezione minerale deve resistere all'azione di distacco.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente comma a) ed utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencate nel seguente comma b), devono rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo comma c).

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 15.1 comma c).

a) I tipi di membrane considerate sono:

- Membrane in materiale elastomerico senza armatura:

Nota: Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata).

- Membrane in materiale elastomerico dotate di armatura.

- Membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura.

Nota: Per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate).

- Membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura.

- Membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene).

- Membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura.

- Membrane polimeriche accoppiate.

Nota: Membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta.

In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

b) Classi di utilizzo:

Classe A - membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.).

Classe B - membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.).

Classe C - membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.).

Classe D - membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.

Classe E - membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).

Classe F - membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste nelle varie parti della norma UNI 8898- 1÷7.

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo il materiale costituente, devono rispondere alle prescrizioni seguenti.

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 15.1 comma c).

- Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per diversi tipi, alle prescrizioni della norma UNI 4157.
- Le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla norma UNI 5660 FA 227-87.
- Gli asfalti colati per impermeabilizzazioni devono rispondere alla norma UNI 5654 FA 191-87.
- Il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4377 FA 233-87.
- Il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4378 FA 234-87.
- I prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanici, epossipoliuretanici, epossicatrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutati in base alle caratteristiche seguenti ed i valori devono soddisfare i limiti riportati; quando non sono riportati limiti si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione dei lavori.

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 15.1 comma c) e comunque conformi alle norme UNI 9527 e suo FA 1-92 ed UNI 9528 e suo FA 1-92.

- Caratteristiche identificative del prodotto in barattolo (prima dell'applicazione), valgono le indicazioni UNI 9527 e suo FA 1-92 ed UNI 9528 e suo FA 1-92.

Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

b) Caratteristiche di comportamento da verificare in sito o su campioni significativi di quanto realizzato in sito conformemente alle norme UNI 9529, UNI 9530, UNI 9531, UNI 9532, UNI 9533 e relativi fogli di aggiornamento.

4.12. PRODOTTI DI VETRO (LASTRE, PROFILATI AD U E VETRI PRESSATI)

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 EN 572-1÷7.

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.

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.

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.

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.

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.

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 alle norme UNI 7172;
- b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alla norma UNI 7172;
- 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 grezzi 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.

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.

4.13. PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI)

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono 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 stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire 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 nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino 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 intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI 9610 e UNI 9611 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino 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 intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in:

- Tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- Nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

(Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: $\pm 1 \%$;
- spessore: $\pm 3 \%$;

I valori di accettazione ed i metodi di controllo fanno riferimento, alle norme UNI 8279 parti 1, 3, 4, 12, 13, 17 e UNI 8986 sperimentale.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Per i nontessuti dovrà essere precisato:

- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

4.14. INFISSI

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 dividono tra 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 8369-1÷5.

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 a 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, il vetro, gli 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 18.3 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 (vedere 18.3).

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. 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.

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.

4.15. PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio.

I prodotti si distinguono:

a seconda del loro stato fisico

- rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso ecc.);
- flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.).

a seconda della loro collocazione

- per esterno;
- per interno.

a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento

- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

Tutti i prodotti di seguito descritti in 19.2, 19.3 e 19.4 vengono 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 stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Prodotti rigidi.

a) Per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.

b) Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo relativo ai prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo relativo ai prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.

c) Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI, in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro

quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla direzione dei lavori;

Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.

Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc., le caratteristiche di resistenza alla usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.

La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.

d) Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

e) Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per coperture discontinue.

f) Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.

Nota: In via orientativa valgono le prescrizioni della norma UNI 8981, (varie parti).

Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono per quanto applicabili e/o in via orientativa le prescrizioni dell'articolo sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

Prodotti flessibili.

a) Le carte da parati devono rispettare le tolleranze dimensionali del 1,5 % sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e, quando richiesto, avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate.

Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.

b) I tessuti per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel comma a) con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.

Per entrambe le categorie (carta e tessuti) la rispondenza alle norme UNI EN 233 e UNI EN 235 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

Prodotti fluidi od in pasta.

a) Intonaci: gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

b) Prodotti vernicianti: i prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi U.V.;
- ridurre il passaggio della CO₂;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

4.16. PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO

Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati (vedi classificazione tab. 1). 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 EN 822, UNI EN 823, UNI EN 824, UNI EN 825 ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica.

I materiali isolanti si classificano come segue:

A) Materiali fabbricati in stabilimento: (blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.).

1) Materiali cellulari.

- composizione chimica organica: plastici alveolari;
- composizione chimica inorganica: vetro cellulare, calcestruzzo alveolare autoclavato;
- composizione chimica mista: plastici cellulari con perle di vetro espanso;

2) Materiali fibrosi.

- composizione chimica organica: fibre di legno;
- composizione chimica inorganica: fibre minerali.

3) Materiali compatti.

- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: agglomerati di legno.

4) Combinazione di materiali di diversa struttura.

- composizione chimica inorganica: composti "fibre minerali-perlite", calcestruzzi leggeri;
- composizione chimica mista: composti perlite-fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene.

5) Materiali multistrato. (1)

- composizione chimica organica: plastici alveolari con parametri organici;
- composizione chimica inorganica: argille espanse con parametri di calcestruzzo, lastre di gesso associate a strato di fibre minerali;
- composizione chimica mista: plastici alveolari rivestiti di calcestruzzo.

B) Materiali iniettati, stampati o applicati in sito mediante spruzzatura.

1) Materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta.

- composizione chimica organica: schiume poliuretaniche, schiume di ureaformaldeide;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare.

2) Materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta.

- composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.

3) Materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta.

- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: asfalto.

4) Combinazione di materiali di diversa struttura.

- composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;
- composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso.

5) Materiali alla rinfusa.

- composizione chimica organica: perle di polistirene espanso;
- composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite;
- composizione chimica mista: perlite bitumata.

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 nelle norme 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 gennaio 1991 n. 10) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI 7357 e suoi FA 83-79 e 3-89).
- 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.

(1) I prodotti stratificati devono essere classificati nel gruppo A5. Tuttavia, se il contributo alle proprietà di isolamento termico apportato da un rivestimento è minimo e se il rivestimento stesso è necessario per la manipolazione del prodotto, questo è da classificare nei gruppi A1 ad A4.

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 Direttore dei Lavori 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 di idoneità all'impiego, tra quelle della seguente tabella, in relazione alla loro destinazione d'uso: pareti, parete controterra, copertura a falda, copertura piana, controsoffittatura su porticati, pavimenti, ecc.

4.17. 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 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. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono 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 e 5 UNI 8979 ed UNI 9269 (provvisoria).

I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere articolo murature) ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni, devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, a loro completamento, alle seguenti prescrizioni:

- a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI 8942 parte 2a.
- b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI 8942 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla direzione dei lavori;
- c) gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettati in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla direzione dei lavori.

I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi dell'ossatura devono 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;
- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono 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;
- le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;
- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;
- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

La rispondenza alle norme UNI 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, viene considerata automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopradette.

I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza, alle prescrizioni indicate al punto precedente.

I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze $\pm 0,5$ mm, lunghezza e larghezza con tolleranza ± 2 mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla direzione dei lavori.

4.18. 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 (α), definito dall'espressione:

$$\alpha = W_a / W_i$$

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);

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 nelle norme 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 EN 20354, 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), in relazione alla loro destinazione d'uso (pareti, coperture, controsoffittature, pavimenti, ecc.).

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.

4.19. 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.) formati da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante 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 dalle norme UNI 8270-6 e UNI 8270-8, 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. ACCIAIO CORTEN

L'acciaio di tipologia COR-TEN o (Weathering Steel) conforme alla norma UNI EN 10025-5 è un acciaio basso-legato ad alta resistenza e auto-passivante, definito "patinabile". Il nome Cor-Ten® deriva dalle iniziali dei termini inglesi CORrosion resistance (resistenza alla corrosione) e TENsile strength (resistenza a trazione) utilizzati per depositare il brevetto USA.

La piegatura del COR-TEN potrà essere effettuata anche a freddo fino a spessori di 12,5 millimetri purché si tengano presenti i minimi raggi di curvatura riportati nella seguente tabella:

Per spessori superiori, o per piegature più severe, è prescritta la piegatura a caldo.

La piegatura del COR-TEN potrà essere effettuata anche a freddo fino a spessori di 12,5 millimetri purché si tengano presenti i minimi raggi di curvatura riportati nella seguente tabella:

Spessore (mm)	Raggio minimo di piegatura (s = spessore)		
	TIPO A	TIPO B	TIPO C
≤1,5	s	-	-
>1,5 - 6	2s	2s	3,5s
>6 - 12,5	3s	3s	3,5s

L'acciaio COR-TEN potrà essere saldato in tutti gli spessori e con tutti i più comuni metodi di saldatura. Se utilizzato allo stato "nudo" per impieghi architettonici sarà necessario che la saldatura sia effettuata in più di due passate, ed è prescritto che, per le ultime due, vengano utilizzati elettrodi al 2% o al 3% di Nichel in modo da ottenere cordoni di saldatura con una colorazione simile a quella del COR-TEN.

4.21. MATERIALI PER MASSICCIATE, FONDAZIONI E PAVIMENTAZIONI STRADALI

Materiali per massicciate stradali

Dovranno essere scelti i materiali più duri, compatti e resistenti di fiume o di cava, con resistenza a compressione non inferiore a 1.500 kg/cmq. Dovranno essere puliti ed asciutti, assolutamente privi di polvere, materie terrose o fangose e di qualsiasi altra impurità.

Fondazione in misto granulare stabilizzato

Tale fondazione è costituita da una miscela di materiali granulari (misto granulare) stabilizzati per granulometria con l'aggiunta o meno di legante naturale, il quale è costituito da terra passante al setaccio 0,4 UNI.

L'aggregato potrà essere costituito da ghiaie, detriti di cava, frantumato, scorie od anche altro materiale; potrà essere: materiale reperito in sito, entro o fuori cantiere, oppure miscela di materiali

aventi provenienze diverse, in proporzioni stabilite attraverso una indagine preliminare di laboratorio e di cantiere.

Lo spessore della fondazione sarà pari a cm 30 dopo la compattazione; la stesa avverrà in strati successivi, ciascuno dei quali non dovrà mai avere uno spessore finito superiore a cm 20 e non inferiore a cm 10.

Il costipamento dovrà raggiungere una densità di almeno il 95% di quella ottenuta con la prova AASHO "Standard" e la percentuale dei vuoti d'aria, un valore inferiore o uguale a quello relativo alla suddetta densità.

Gli strati in suolo stabilizzato non dovranno essere messi in opera durante periodi di gelo o su sottofondi a umidità superiore a quella di costipamento o gelati, né durante periodi di pioggia e neve.

Il materiale in opera, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, risponderà alle caratteristiche seguenti:

- l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 71 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- granulometria compresa nei seguenti fusi e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

CRIVELLI/SETACCI U.N.I.	MISCELA PASSANTE	MISCELA PASSANTE
	% tot in peso - Max 71 mm	% tot in peso - Max 30 mm
Crivello 71	100	100
Crivello 30	70-100	100
Crivello 11"	50-80	70-100
Crivello 10	30-70	50-85
Crivello 5	23-55	35-65
Setaccio 2	15-40	25-50
Setaccio 0,42	8-25	15-30
Setaccio 0,075	2-15	5-15

- rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;
- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;
- equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM compreso tra 25 e 65;
- indice di portanza CBR (C.N.R. – U.N.I. 10009 – Prove sui materiali stradali; indice di portanza C.B.R. di una terra), dopo 4 giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello 25) non minore di 50;
- prova di costipamento con energia AASHO modificata.

Strato di base in conglomerato bituminoso con misto di sabbia, ghiaia e pietrisco

Lo strato di base sarà costituito da un misto granulare di ghiaia, sabbia e additivo (passante al setaccio da 0,075 mm) contenente una adeguata percentuale di materiale grosso di frantumazione, impasto con bitume a caldo previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice.

Per aggregati saranno impiegate sabbie, ghiaie e pietrischi costituiti da elementi litoidi, sani e tenaci, esenti da materie eterogenee e grumi di argilla, aventi in linea di massima i seguenti requisiti:

- dimensione massima dell'aggregato 38 mm;
- la percentuale di materiale frantumato della frazione costituita dall'aggregato grosso (trattenuto ai 2 mm) non dovrà essere inferiore al 40%; si intendono frantumate le pietre che hanno non meno di tre facce di rottura; inoltre, tale percentuale di frantumato dovrà avere una sua granulometria continua da 2 a 38 mm;
- coefficiente di frantumazione dell'aggregato grosso non superiore a 140; detta prova verrà eseguita conformemente alla norme CNR vigenti;
- perdita per decantazione dell'aggregato grosso e della sabbia (determinata secondo le norme CNR vigenti) non superiore all'1%.

La granulometria sarà compresa nel seguente fuso con andamento secondo la curva di massima densità del Filler; senza mancanza pronunciata di determinate frazioni:

SETACCI	MAGLIE	% IN PESO DEL PASSANTE
1 ½"	38,10	100
1"i	25,40	70-100
3-4"	19,10	60-85
3-8"	9,52	40-65
n. 4 serie ASTM	4,76	28-52
n. 10 serie ASTM	2,00	18-35
n. 40 serie ASTM	0,42	9-20
n. 200 serie ASTM	0,074	2-6

In modo assoluto i materiali non dovranno provenire da cave minerarie.

Il legante sarà costituito da bitume solido di penetrazione 80/100, salvo diversa prescrizione da parte della Direzione Lavori, avente le caratteristiche precedentemente elencate e verrà mescolato negli impasti in ragione del 4-5% del peso degli aggregati. L'esatto dosaggio sarà stabilito in base a prove di stabilità Marshall.

La miscela dovrà possedere una stabilità Marshall superiore a 500 kg ed uno scorrimento non superiore a 4 mm; questi requisiti verranno determinati mediante la prova Marshall (prova ASTM D 1559), a 60° C su provini costipati con 50 colpi di maglio per ogni faccia. Inoltre, la rigidità Marshall, data dal rapporto tra stabilità e scorrimento, dovrà essere compresa tra 200 e 300.

I valori di stabilità e scorrimento anzidetti, dovranno essere raggiunti non solo in fase di studio delle miscele, ma anche di controllo delle miscele prelevate in cantiere immediatamente prima della stesa e del costipamento. Pertanto, l'Appaltatore sarà tenuto con congruo anticipo, rispetto all'inizio della stesa, a presentare all'approvazione della Direzione Lavori, la costipazione della miscela che intende adottare, insieme ai risultati delle prove eseguite, comprovanti il raggiungimento dei requisiti di stabilità anzidetti. La Direzione dei Lavori si riserva naturalmente, la facoltà di far ripetere le prove durante il corso dei lavori.

Conglomerato bituminoso per pavimentazioni flessibili. Strato di collegamento (binder) e strato di usura – Caratteristiche generali

Gli aggregati dovranno avere i requisiti prescritti dalle “Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali” secondo le norme CNR vigenti. In modo assoluto essi non dovranno provenire dalle cave amiantifere.

La Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà anche ordinare all'Appaltatore l'esecuzione di un tappeto di usura dello spessore di 2 cm ottenuto con inerti bianchi esclusivamente silicei, allo scopo di differenziare l'aspetto delle superfici bitumate, delle piste di accelerazione, delle aree di sosta, ecc..

Il bitume dovrà avere i requisiti prescritti dalle “Norme per l'accettazione dei bitumi” del CNR - fascicolo n. 2/1951 e sarà del tipo di penetrazione 80/100 salvo diverse prescrizioni della Direzione dei Lavori.

A garanzia della qualità della fornitura dovranno essere prelevati campioni con le frequenze e secondo le modalità previste in dette norme.

Gli impasti saranno eseguiti a mezzo di impianti completamente automatizzati e dotati di tutte le strumentazioni elettroniche necessarie per il continuo controllo, su di un unico quadro, dei pesi e delle temperature degli impasti stessi, nonché degli inerti e del bitume; il materiale prodotto dovrà essere di potenzialità proporzionata all'entità complessiva del lavoro da compiere, per la durata prevista nel presente Capitolato, assicurando il perfetto essiccamento, la depurazione della polvere e il riscaldamento a temperatura compresa tra 140-180° C degli aggregati, la riclassificazione dei singoli aggregati mediante vagliatura, la perfetta dosatura degli aggregati mediante tramogge pesatrici che consentano di dosare separatamente ciascun componente, già vagliato prima dell'invio al rimescolatore, il riscaldamento del bitume a temperatura compresa fra 140-160° C e il rimescolamento continuo, per mantenere temperatura e viscosità uniformi fino al momento dell'impasto, il perfetto dosaggio del bitume

Strato di collegamento (binder)

Il miscuglio di aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere granulometria compresa nel seguente fuso, salvo diversa prescrizione della Direzione dei Lavori, tenendo presente che la dimensione massima dell'aggregato dovrà essere inferiore ad ½ dello spessore finito dello strato.

TIPO DEL VAGLIO	MAGLIE (mm)	% IN PESO DEL PASSANTE
1"	25,40	100
3-4"	19,00	85-100
1-2"	12,70	65-85
3-8"	9,52	50-75
n. 4 serie ASTM	4,76	35-55
n. 10 serie ASTM	2,00	20-35
n. 40 serie ASTM	0,42	8-15
n. 80 serie ASTM	0,177	3-8
n. 200 serie ASTM	0,074	3-5

Il tenore di bitume dovrà essere compreso fra il 4,50% ed il 6,50% riferito al peso degli aggregati. L'esatto dosaggio verrà stabilito, come per lo strato di usura, in base a prove di riempimento dei vuoti dell'aggregato costipato in opera, non superiori il 72%.

Il conglomerato dovrà presentare i seguenti requisiti:

- stabilità e scorrimento Marshall rispettivamente non inferiore a 700 kg e compreso fra 2-4 mm, su provini a 60° C costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia. La medesima prova eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione per 7 giorni, non dovrà presentare un valore di stabilità inferiore ai 2/3 del precedente;
- la percentuale dei vuoti residui, riferita al volume del conglomerato, dovrà essere comunque, a costipamento ultimato, inferiore all'8%.

Strato di usura

Il miscuglio di aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una granulometria molto estesa, la dimensione massima non dovrà risultare superiore a ½ dello spessore dello strato finito; il miscuglio dovrà essere prescelto e dosato in maniera da risultare pressoché continuo, senza mancanza di pezzature entro un determinato intervallo.

La composizione granulometrica dovrà essere compresa nel seguente fuso:

TIPO DEL VAGLIO	MAGLIE (mm)	% IN PESO DEL PASSANTE
3-5"	15,00	100
3-8"	9,52	80-100
n. 4 serie ASTM	4,76	50-70
n. 10 serie ASTM	2,00	30-52
n. 40 serie ASTM	0,42	16-27
n. 80 serie ASTM	0,177	9-15
n. 200 serie ASTM	0,074	5-9

Il tenore di bitume dovrà essere compreso fra il 5,50% ed il 6,50% riferito al peso totale degli aggregati.

L'esatto dosaggio verrà stabilito in base ai risultati di prove di stabilità Marshall, su provini confezionati con quantità crescente di bitume. In ogni caso il dosaggio di effettivo impiego sarà tale che il coefficiente di riempimento dei vuoti dell'aggregato costipato in opera, sia compreso fra il 75% e l'82%.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- elevatissima resistenza meccanica, e cioè la capacità di sopportare senza deformazione permanente le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli. Sarà richiesto un valore di stabilità alla prova Marshall a 60° C, su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, non inferiore a 800 kg ed uno scorrimento compreso fra 2-4 mm. La medesima prova eseguita sui provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua per 7 giorni, non dovrà presentare un valore di stabilità inferiore al 75% del precedente;
- elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- sufficiente ruvidezza della superficie per evitare lo slittamento delle ruote;
- grande compattezza: la percentuale dei vuoti residui, riferita al volume del conglomerato dovrà essere compresa, a costipamento ultimato, fra il 4% e il 6%.

4.22. MATERIALE AGRARIO E VEGETALE

Per materiale agrario si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura vivaismo e giardinaggio (es. terreni e substrati di coltivazione, concimi, fitofarmaci, tutori, ecc.), necessario alla messa a dimora, alla cura e manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

Tutto il materiale agrario dovrà essere delle migliori qualità, senza difetti e in ogni caso con qualità e pregi uguali o superiori a quanto prescritto dal presente Capitolato, dall'Elenco Prezzi e dalla normativa vigente. S'intende che la provenienza sarà liberamente scelta dall'Appaltatore purché, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, i materiali siano riconosciuti accettabili. L'Appaltatore è obbligato a notificare, in tempo utile alla Direzione dei Lavori, la provenienza dei materiali per il regolare prelevamento dei relativi campioni.

Terra di coltivo riportata

L'Impresa prima di effettuare il riporto della terra di coltivo dovrà accertarne la qualità per sottoporla all'approvazione della Direzione Lavori. L'Impresa dovrà disporre a proprie spese l'esecuzione delle analisi di laboratorio, per ogni tipo di suolo. Le analisi dovranno essere eseguite salvo quanto diversamente disposto dal presente Capitolato, secondo i metodi ed i parametri normalizzati di analisi del suolo, pubblicati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo S.I.S.S.

La terra di coltivo riportata dovrà essere priva di pietre, tronchi, rami, radici e loro parti, che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la posa in opera, e chimicamente neutra (pH 6,5-7).

Substrati di coltivazione

Con substrati di coltivazione si intendono materiali di origine minerale e/o vegetale utilizzati singolarmente o miscelati in proporzioni note per impieghi particolari e per ottenere un ambiente di crescita adatto alle diverse specie che si vogliono mettere a dimora. Per i substrati imballati le confezioni dovranno riportare quantità, tipo e caratteristiche del contenuto.

Concimi minerali ed organici

Allo scopo di ottenere il miglior rendimento, l'Appaltatore userà per la piantagione contemporaneamente concimi minerali ed organici.

I concimi minerali, organici, misti e complessi da impiegare dovranno avere titolo dichiarato secondo le vigenti disposizioni di legge ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica, fatta esclusione per i letami, per i quali saranno valutate di volta in volta qualità e provenienza.

Acqua.

L'acqua da utilizzare per l'innaffiamento e la manutenzione, non dovrà contenere sostanze inquinanti e Sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa.

Materiale vegetale

Per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (sementi / specie arboree) occorrente per l'esecuzione del lavoro. Questo materiale dovrà provenire da ditte appositamente autorizzate ai sensi delle leggi 18/6/1931 n. 987 e 22/5/1973 n. 269 e successive modificazioni e integrazioni. L'Impresa dovrà dichiararne la provenienza alla Direzione Lavori.

Il materiale vegetale dovrà essere esente da attacchi (in corso o passati) di insetti, malattie crittogamiche, virus, o altre patologie, prive di deformazioni o alterazioni di qualsiasi natura inclusa la "filatura" (pianta

eccessivamente sviluppata verso l'alto) che possono compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie, prive anche di residui di fitofarmaci, come anche di piante infestanti.

L'Appaltatore si impegna a sostituire a proprie spese quelle piante che manifestassero differenze genetiche (diversa specie o varietà, disomogeneità nel gruppo, ecc.) o morfologiche (colore del fiore, delle foglie, portamento, ecc.), da quanto richiesto, anche dopo il collaudo definitivo.

Le piante fornite in contenitore vi devono avere trascorso almeno una stagione vegetativa.

Le piante fornite in zolla dovranno essere ben imballate con un involucro totalmente biodegradabile, come juta, canapa, paglia di cereale, torba, pasta di cellulosa compressa ecc., rivestiti con reti di ferro non zincate a maglia larga, rinforzate se le piante superano i 4 m di altezza, o i 15 cm di diametro, con rete metallica.

Le piante a radice nuda vanno sradicate esclusivamente nel periodo di riposo vegetativo (periodo compreso tra la totale perdita di foglie e la formazione delle prime gemme terminali), non vanno mai lasciate senza copertura a contatto con l'aria per evitare il disseccamento. Possono essere conservate in ambiente controllato a basse temperature.

Potranno essere utilizzate piante non provenienti da vivaio, solamente se espressamente indicato in progetto, per piante di particolare valore estetico, restando anche in questo caso, l'Appaltatore pienamente responsabile della provenienza del materiale vegetale.

L'Appaltatore è tenuto a far pervenire alla Direzione dei Lavori, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione della data e dell'ora in cui le piante giungeranno in cantiere. L'Appaltatore dovrà sostituire a sua cura e spese, con altre rispondenti i requisiti concordati, le eventuali partite non ritenute conformi dalla Direzione dei Lavori. Giunte a destinazione, tutte le piante dovranno essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno: il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva (o la sistemazione in vivaio provvisorio) dovrà essere il più breve possibile.

Sementi

L'Appaltatore dovrà fornire sementi di ottima qualità e rispondenti esattamente a genere e specie richiesta, sempre nelle confezioni originali sigillate munite di certificato di identità ed autenticità con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti. Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi, le sementi devono essere immagazzinate in locali freschi, ben aerati e privi di umidità.

Alberi

Gli alberi scelti dovranno possedere un portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste dal progetto e tipici della specie, della varietà e della età al momento della loro messa a dimora e dovranno essere stati specificatamente allevati per il tipo di impiego previsto (es. alberate stradali, filari, esemplari isolati o gruppi ecc.).

Il tronco e le branche degli alberi non devono presentare deformazioni, ferite, segni di urti, grandine, scortecciamenti, legature, ustioni ecc. Nel caso di alberi innestati, non si dovranno presentare sintomi di disaffinità nel punto d'innesto.

Arbusti e Cespugli.

Gli arbusti sono piante legnose ramificate a partire dal terreno. Quali che siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia caduca o sempreverdi), devono possedere un minimo di tre ramificazioni e presentarsi

dell'altezza prescritta nei documenti di appalto (e comunque proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto).

Gli arbusti e i cespugli se di specie autoctona devono provenire da produzioni specializzate derivante da materiale autoctono. La chioma dovrà essere correttamente ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione.

Gli arbusti e i cespugli dovranno essere forniti in contenitore o in zolla a seconda delle indicazioni dell'elenco prezzi, se richiesto, potranno essere fornite a radice nuda, purché si tratti di piante caducifoglie e di piccole dimensioni in fase di riposo vegetativo.

Negli arbusti e cespugli forniti in zolla o in contenitore, il terreno che circonderà le radici dovrà essere compatto, ben aderente alle radici, di buona qualità, senza crepe.

Le piante fornite in zolla dovranno essere ben imballate con un involucro degradabile (juta, reti di ferro non zincate, ecc.).

L'Impresa fornirà tutto il materiale (edile, impiantistico, agrario e vegetale) indicato negli elenchi e riportato nei disegni allegati, nelle quantità necessarie alla realizzazione della sistemazione.

4.23. SEGNALETICA STRADALE

La segnaletica presente sul tracciato stradale dovrà essere conforme a quanto stabilito dalle seguenti normative:

- D.Lgs. 30.04.1992 n.285 "Nuovo Codice della Strada" come modificato dalla Legge 29 luglio 2010 n. 120.
- D.P.R. 16.12.1992 n.495 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada" e successive modifiche
- D.M. LLPP 31.03.1995, "Approvazione del disciplinare tecnico sulle modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegate per la costruzione dei segnali stradali".

Segnaletica stradale orizzontale

I materiali da utilizzare per la segnaletica orizzontale sono classificati nel seguente modo:

A) Vernici:

B) Termoplastico:

C) Laminati elastoplastici:

I requisiti ai quali tutti i prodotti impiegati nei servizi di segnaletica orizzontale devono ottemperare per tutta la loro vita funzionale, sono quelli previsti dalla normativa UNI EN 1436.

È facoltà del Direttore dei lavori, al fine di verificare i parametri prestazionali del materiale da porre in opera, richiedere all'appaltatore e/o eseguire per proprio conto dei provini della segnaletica.

Segnaletica stradale verticale

I materiali di segnaletica stradale verticale ed accessori oggetto della realizzazione dovranno essere rigorosamente conformi a tutti i requisiti tecnici e normativi (comprese le caratteristiche prestazionali, tipologie, dimensioni, misure, scritte, simboli e colori) di cui al Regolamento (UE) n. 305/2011, alla norma armonizzata UNI EN 12899-1, al d.P.R. 16/12/1992, n. 495 recante il "Regolamento di esecuzione ed attuazione del nuovo Codice della Strada" e alla Norma UNI 11480.

Tutti i materiali retroriflettenti costituenti la faccia a vista dei segnali verticali permanenti devono essere certificati e marcati CE ai sensi del Regolamento (UE) n.305/2011 e della norma europea UNI EN 12899-1. Devono inoltre essere valutati ai sensi della Norma UNI 11480, al fine di verificarne la conformità delle prestazioni visive in condizioni diurne e stabilirne la rispondenza al livello prestazionale più idoneo, fra i tre definiti dalla norma: inferiore, base o superiore.

I pannelli dei segnali ed i sostegni che caratterizzano le prestazioni strutturali e la costruzione dei segnali verticali permanenti devono soddisfare i requisiti di cui alla norma UNI 11480, in applicazione alla norma armonizzata UNI EN 12899-1

4.24. ELEMENTI DI ARREDO URBANO

Panchine

Le panchine dovranno essere realizzate con materiali e/o trattamenti che assicurino la resistenza dei manufatti alla corrosione e la durabilità degli stessi alle azioni aggressive dovute ai solfati, alle acque dilavanti, al gelo e al disgelo. Ai fini della sicurezza, le panchine non devono presentare caratteristiche che possano danneggiare l'utilizzatore, ed in particolare devono soddisfare i seguenti requisiti:

- tutte le parti con le quali l'utilizzatore può venire a contatto durante il normale utilizzo, non devono avere bavature, scheggiature, sbrecciature e/o spigoli taglienti e non devono avere tubi con le parti terminali aperte.
- estremità appuntite di eventuali viti, chiodi o altri analoghi mezzi di fissaggio usati nella costruzione delle fioriere non devono essere accessibili.
- le parti accessibili dei mezzi di fissaggio non devono presentare sbavature.

Le panchine devono rispettare i requisiti minimi riferite a norme UNI, UNI EN attualmente in vigore. In particolare:

- se con componenti metallici, le parti di metallo dovranno rispettare i requisiti delle norme UNI ISO 9227, UNI EN ISO 1461, UNI EN ISO 2409;
- se con componenti in legno, le parti in legno dovranno rispettare i requisiti delle norme UNI EN 335, UNI EN 350, UNI EN 460, UNI EN 351-1;
- se con superfici verniciate, si dovranno soddisfare i seguenti requisiti UNI ISO 9227, UNI EN ISO 2409, UNI 9429 e UNI 11306.

Cestini portarifiuti

La dimensione dei cestini portarifiuti deve essere adeguata al contenimento dei sacchi di polietilene per la raccolta dei rifiuti solidi urbani, come definiti dalla norma UNI 7315 "Specificazioni per sacchi di polietilene per la raccolta dei rifiuti solidi urbani". Ciascun cestino deve riportare, su una parte visibile e in modo leggibile e durevole, in relazione all'ambiente ed alle altre condizioni di esposizione del manufatto, le seguenti informazioni: nome e indirizzo del fabbricante oppure logo che identifichi in maniera inequivocabile il fabbricante e il suo indirizzo; anno di fabbricazione e mese, quando questo sia significativo, o un codice equivalente.

I portarifiuti da esterno devono rispettare i requisiti minimi riferite a norme UNI, UNI EN o UNI ISO attualmente in vigore. In particolare:

- se con componenti metallici, le parti di metallo dovranno rispettare i requisiti delle norme UNI ISO 9227, UNI EN ISO 1461, UNI EN ISO 2409;
- se con superfici verniciate, si dovranno soddisfare i seguenti requisiti UNI ISO 9227, UNI EN ISO 2409, UNI 9429.
- se con componenti in legno, le parti in legno dovranno rispettare i requisiti delle norme UNI EN 335, UNI EN 350, UNI EN 460, UNI EN 351-1;
- se con componenti in calcestruzzo, le parti in calcestruzzo dovranno rispettare i requisiti delle norme UNI 7087, UNI 11417-1, UNI 11417-2, UNI EN 13198.

Portabiciclette

I portabiciclette devono rispettare i requisiti minimi riferite a norme UNI, UNI EN attualmente in vigore. In particolare:

- se con componenti metallici, le parti di metallo dovranno rispettare i requisiti delle norme UNI ISO 9227, UNI EN ISO 1461, UNI EN ISO 2409;
- se con superfici verniciate, si dovranno soddisfare i seguenti requisiti UNI ISO 9227, UNI EN ISO 2409, UNI 9429.

Dissuasori

I dissuasori devono essere realizzati con materiali e trattamenti atti ad assicurare la resistenza dei manufatti alla corrosione, e la durabilità degli stessi alle azioni aggressive dovute ai solfati, alle acque dilavanti, al gelo e al disgelo.

Ai fini della sicurezza, i dissuasori non devono presentare caratteristiche che possano danneggiare l'utilizzatore, ed in particolare devono soddisfare i seguenti requisiti:

- tutte le parti con le quali l'utilizzatore può venire a contatto durante il normale utilizzo, non devono avere bavature, scheggiature, sbrecciature e/o spigoli taglienti e non devono avere tubi con le parti terminali aperte;
- eventuali aperture accessibili devono essere ricoperte se il loro diametro o la loro grandezza interna costante risulta compreso tra 8 mm e 12 mm;
- estremità appuntite di eventuali viti o altri analoghi mezzi di fissaggio usati nella costruzione dei portabiciclette, non devono essere accessibili;
- le parti accessibili dei mezzi di fissaggio non devono presentare sbavature.

I dissuasori devono rispettare i requisiti minimi riferite a norme UNI, UNI EN attualmente in vigore. In particolare:

- se con componenti metallici, le parti di metallo dovranno rispettare i requisiti delle norme UNI ISO 9227, UNI EN ISO 1461, UNI EN ISO 2409;
- se con componenti in calcestruzzo, le parti in calcestruzzo dovranno rispettare i requisiti delle norme UNI 7087, UNI 11417-1, UNI 11417-2, UNI EN 13198;
- se con superfici verniciate, si dovranno soddisfare i seguenti requisiti UNI ISO 9227, UNI EN ISO 2409, UNI 9429.

Griglie per alberi

Elementi di protezione per alberi dimensionati in funzione della specie arborea da proteggere. Da realizzarsi con materiali e/o trattamenti che assicurino la resistenza dei manufatti alla corrosione e la durabilità degli stessi alle azioni aggressive dovute ai solfati, alle acque dilavanti, al gelo e al disgelo.

Ai fini della sicurezza, le griglie per alberi non devono presentare caratteristiche che possano danneggiare l'utilizzatore, ed in particolare devono soddisfare i seguenti requisiti:

- tutte le parti con le quali l'utilizzatore può venire a contatto durante il normale utilizzo, non devono avere bavature, scheggiature, sbrecciature e/o spigoli taglienti e non devono avere tubi con le parti terminali aperte.
- estremità appuntite di eventuali viti, o altri analoghi mezzi di fissaggio usati nella costruzione delle griglie per alberi non devono essere accessibili.

Potranno avere forme e dimensioni diverse.

Le griglie per alberi devono rispettare i requisiti minimi disciplinati dalle norme UNI e UNI EN ISO, UNI ISO attualmente in vigore. Le parti di metallo delle griglie devono essere costituite da materiali resistenti alla corrosione o essere protette contro la corrosione, rispettando i requisiti della norma UNI ISO 9227. In caso di zincatura per immersione a caldo devono essere rispettati i requisiti indicati nella norma UNI EN ISO 1461. Se la protezione delle parti metalliche è effettuata mediante verniciatura, dovranno essere rispettati i requisiti delle norme UNI ISO 9227 e UNI EN ISO 2409.

5. PARTE III – MODALITÀ E PRESCRIZIONI DI ESECUZIONE

5.1. OPERE PROVVISORIALI – MACCHINARI E MEZZI D'OPERA

Tutte le opere provvisorie occorrenti per l'esecuzione dei lavori, quali ponteggi, impalcature, armature, centinature, casseri, puntellature, ecc., dovranno essere progettate e realizzate in modo da garantire le migliori condizioni di stabilità, sia delle stesse, che delle opere ad esse relative.

Inoltre, ove le opere provvisorie dovessero risultare particolarmente impegnative, l'appaltatore dovrà predisporre apposito progetto esecutivo, accompagnato da calcoli statici, da sottoporre alla preventiva approvazione della Direzione lavori.

Resta stabilito comunque che l'appaltatore rimane unico responsabile degli eventuali danni ai lavori, alle cose, alle proprietà ed alle persone, che potessero derivare dalla mancanza o dalla non idonea esecuzione di dette opere.

Le macchine ed attrezzi devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine affinché siano in costante efficienza.

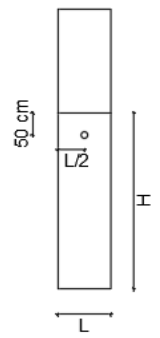
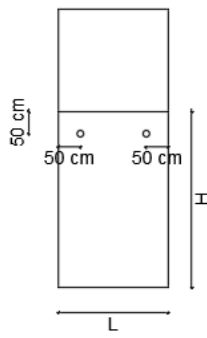
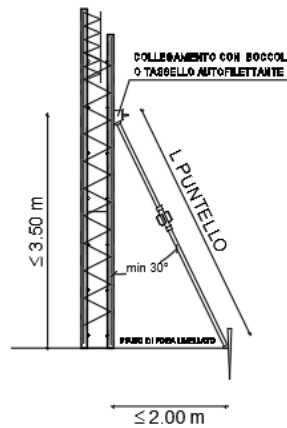
Le spese per opere provvisorie, attrezzi, macchinari, e mezzi d'opera e per quanto altro occorre alla esecuzione piena e perfetta di ogni categoria di lavoro sono compresi, anche se non esplicitamente descritte, nella voce del prezzo e perciò a carico dell'appaltatore.

5.1.1. Schemi tipici di puntellazione delle pareti bilastre e termobilastre

Fatto salva la responsabilità dell'Appaltatore della corretta realizzazione di sistemi di puntellazione idonei alla messa in opera delle pareti portanti tipo "bilastro" e "termobilastro" si riportano alcuni schemi tipologici per diverse altezze delle pareti.

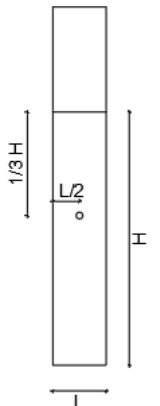
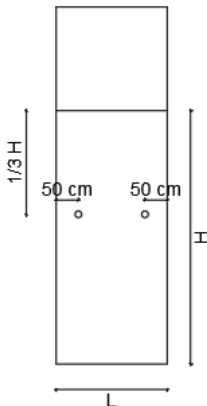
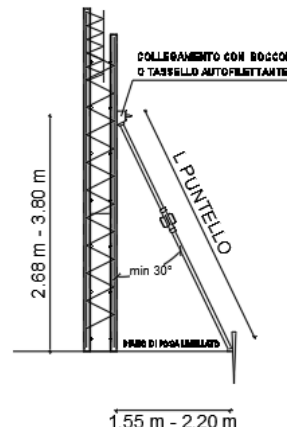
PROCEDURA PUNTELLAZIONE BILASTRE CON TRALICCIO STANDARD 1/4

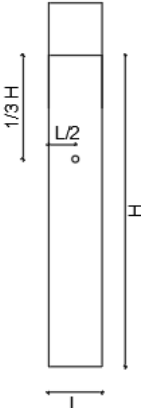
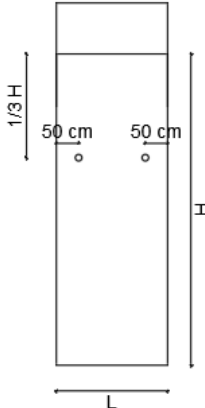
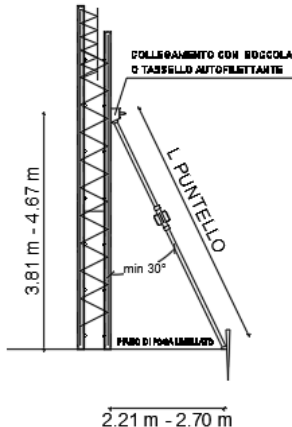
ALTEZZA BILASTRA (PARETE PIU' BASSA) ≤ 4.00 m

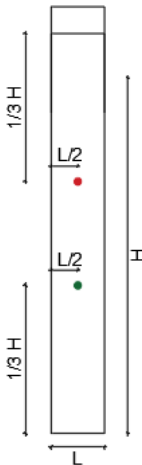
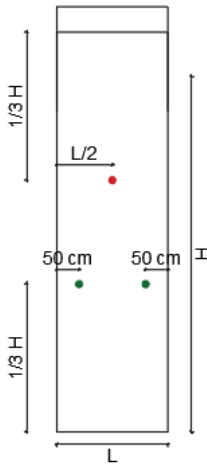
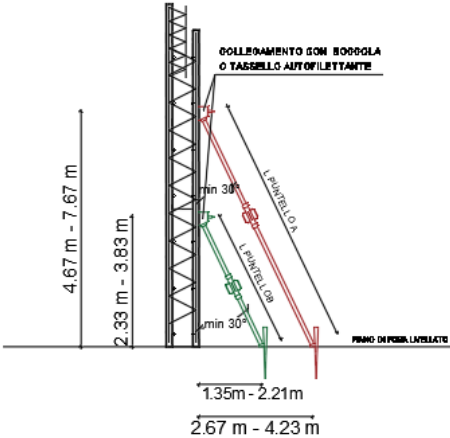
POSIZIONE BOCCOLE SULLA LASTRA		POSIZIONE E LUNGHEZZA PUNTELLI DA UTILIZZARE
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> $L \leq 1.20$ m  </div> <div style="text-align: center;"> 1.20 m $\leq L \leq 2.50$ m  </div> </div>		<p>PUNTELLI TIRA E SPINGI 2.50 m $\leq L_{\text{puntello}} \leq 4.50$ m</p> 
Resistenza minima boccole (nella lastra): Taglio 2 kN - Trazione 3 kN Vite $\varnothing 12$ mm nella boccola		Resistenza minima puntello: Compressione 4 kN Resistenza minima tassello alla base: Taglio 3 kN - Trazione 2 kN Vite tipo HILTI HUS3-H $\varnothing 10$ mm

4.00 m < ALTEZZA BILASTRA ≤ 5.70 m

2/4

POSIZIONE BOCCOLE SULLA LASTRA		POSIZIONE E LUNGHEZZA PUNTELLI DA UTILIZZARE
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> $L \leq 1.20$ m  </div> <div style="text-align: center;"> 1.20 m $\leq L \leq 2.50$ m  </div> </div>		<p>PUNTELLO TIRA E SPINGI $L_{\text{puntello}} = 4.50$ m</p> 
Resistenza minima boccole (nella lastra): Taglio 2 kN - Trazione 3 kN Vite $\varnothing 12$ mm nella boccola		Resistenza minima puntello: Compressione 4 kN Resistenza minima tassello alla base: Taglio 3 kN - Trazione 2 kN Vite tipo HILTI HUS3-H $\varnothing 10$ mm

5.70 m < ALTEZZA BILASTRA ≤ 7.00 m		3/4
POSIZIONE BOCCOLE SULLA LASTRA		POSIZIONE E LUNGHEZZA PUNTELLI DA UTILIZZARE
<div><div><p>$L \leq 1.20 \text{ m}$</p></div><div><p>$1.20 \text{ m} \leq L \leq 2.50 \text{ m}$</p></div></div>		<div><p>PUNTELLO TIRA E SPINGI $L_{\text{puntello}} = 5.50 \text{ m}$</p></div>
Resistenza minima boccole (nella lastra): Taglio 2 kN - Trazione 3 kN		Resistenza minima puntello: Compressione 4 kN
Vite $\phi 12 \text{ mm}$ nella boccola		
		Resistenza minima tassello alla base: Taglio 3 kN - Trazione 2 kN
		Vite tipo HILTI HUS3-H $\phi 10 \text{ mm}$

7.00 m < ALTEZZA BILASTRA ≤ 11.50 m			4/4
POSIZIONE BOCCOLE SULLA LASTRA		POSIZIONE E LUNGHEZZA PUNTELLI DA UTILIZZARE	
<div><div>$L \leq 1.20 \text{ m}$</div><div>$1.20 \text{ m} \leq L \leq 2.50 \text{ m}$</div></div>		<div><p>PUNTELLO TIRA E SPINGI A $L_{\text{puntello}} = 9.00 \text{ m}$</p><p>PUNTELLO TIRA E SPINGI B $L_{\text{puntello}} = 4.50 \text{ m}$</p></div>	
Resistenza minima boccola alta (nella lastra): Taglio 13 kN - Trazione 22 kN		Resistenza minima puntello A: Compressione 25 kN	Resistenza minima tassello alla base puntello A: Taglio 22 kN - Trazione 13 kN
Vite in acciaio Ø14 mm nella boccola alta			Vite alte prestazioni tipo HILTI HUS-HR per cls Ø14 mm su puntello A
Resistenza minima boccole basse (nella lastra): Taglio 2 kN - Trazione 3 kN		Resistenza minima puntelli B: Compressione 4 kN	Resistenza minima tassello alla base puntelli B: Taglio 3 kN - Trazione 2 kN
Vite Ø12 mm nelle boccole basse			Vite tipo HILTI HUS3-H Ø10 mm sui puntelli B

Come già indicato sarà onere dell'Appaltatore predisporre, sulla base degli effettivi elementi che collocherà in opera, apposito progetto esecutivo, accompagnato da calcoli statici, da sottoporre alla preventiva approvazione della Direzione lavori.

5.2. SCAVI, RILEVATI E DEMOLIZIONI

5.2.1. Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui alle norme tecniche vigenti, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto 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 dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di intralcio o danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La Direzione dei Lavori potrà far asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applicano le disposizioni di legge.

L'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli nel luogo stabilito negli atti contrattuali, intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e/o delle demolizioni relative.

Qualora gli atti contrattuali prevedano la cessione di detti materiali all'Appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi.

Nel caso in cui le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, il loro utilizzo e/o deposito temporaneo avverrà nel rispetto delle disposizioni del d.lgs. n. 152/2006 e s.m.i. e del d.P.R. n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo" e relativi allegati.

5.2.2. Gestione dei cantieri di piccole dimensioni

I cantieri di piccole dimensioni rappresentano il tipo di opera maggiormente diffusa sul territorio e comportano movimentazioni minime di terreno a seguito delle attività di scavo. Al fine di procedere alla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo per la loro qualifica come sottoprodotti e consentirne la gestione dei materiali in sicurezza, i destinatari del presente capitolato seguiranno le indicazioni operative delle "Linee Guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo" approvate dal Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente (SNPA).

Gli aspetti ivi indicati ed essenziali per la verifica dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo prodotte nei piccoli cantieri che si intendono utilizzare come sottoprodotti, riguardano:

- 1) la numerosità dei punti d'indagine e dei campioni da prelevare
- 2) le modalità di formazione dei campioni da inviare ad analisi

Tali modalità operative sono da intendersi preliminari alle operazioni effettive di scavo; qualora invece, per specifiche esigenze operative risulti impossibile effettuare le indagini preliminarmente allo scavo, sarà possibile procedere in corso d'opera.

Numerosità dei campioni

Il numero minimo di punti di prelievo da localizzare nei cantieri di piccole dimensioni è individuato tenendo conto della correlazione di due elementi: l'estensione della superficie di scavo e il volume di terre e rocce oggetto di scavo.

La tabella che segue riporta il numero minimo di campioni da analizzare, incrementabile in relazione all'eventuale presenza di elementi sito specifici quali singolarità geolitologiche o evidenze organolettiche. Nel caso di scavi lineari (per posa condotte e/o sottoservizi, realizzazione scoli irrigui o di bonifica, ecc.), dovrà essere prelevato un campione ogni 500 metri di tracciato, e in ogni caso ad ogni variazione significativa di litologia, fermo restando che deve essere comunque garantito almeno un campione ogni 3.000 mc.

	AREA DI SCAVO	VOLUME DI SCAVO	NUMERO MINIMO DI CAMPIONI
a	=< 1000 mq	=< 3000 mc	1
b	=< 1000 mq	3000 mc - 6000 mc	2
c	1000 mq - 2500 mq	=< 3000 mc	2
d	1000 mq - 2500 mq	3000 mc - 6000 mc	4
e	> 2500 mq	< 6000 mc	DPR 120/17 (All. 2 tab. 2.1)

Si veda la relazione sulla gestione dei materiali di risulta degli scavi per il numero di campioni da prelevare.

In merito ad "Interventi di scavo in corsi d'acqua" ed alla "modalità di formazione dei campioni da inviare ad analisi", a seconda della casistica ricorrente, si avrà cura di procedere secondo le indicazioni operative contenute al punto 3.3 delle "Linee Guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo" approvate dal Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente (SNPA).

5.2.3. Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie ecc.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati, poiché per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta.

5.2.4. Scavi di fondazione od in trincea

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

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

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e la Stazione Appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature o ai getti prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

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 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 Direzione dei Lavori.

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà della Stazione Appaltante; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei Lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

5.2.5. Scavi subacquei e prosciugamento

Se dagli scavi in genere e da quelli di fondazione, malgrado l'osservanza delle prescrizioni di cui all'articolo "*Scavi di Fondazione o in Trincea*", l'Appaltatore, in caso di filtrazioni o acque sorgive, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà della Direzione dei Lavori di ordinare, secondo i casi e quando lo riterrà opportuno, la esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura di canali di drenaggio.

Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo. Quando la Direzione dei Lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti in economia, e l'Appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari. Per i prosciugamenti praticati durante la esecuzione delle murature, l'Appaltatore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

5.2.6. Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei Lavori, si impiegheranno in generale, nel rispetto delle norme vigenti relative tutela ambientale e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati. Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori.

Le terre, macinati e rocce da scavo, per la formazione di aree prative, sottofondi, reinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, conferiti in cantiere, devono rispettare le norme vigenti, i limiti previsti dalla Tabella 1 - Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare, colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) e colonna B (Siti ad uso Commerciale ed Industriale) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del d.lgs. 152/2006 e s.m.i. e il d.P.R. n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo".

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno 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 rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori.

E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori

dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

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

5.2.7. Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, 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.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

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.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

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.

Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 40 del vigente Capitolato generale, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

5.3. STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ED ACCIAIO

5.3.1. Opere e strutture in cemento armato normale

Generalità

Nella esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto contenuto nel d.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 17 gennaio 2018 e nella relativa normativa vigente.

Impasti di Calcestruzzo

Gli impasti di calcestruzzo dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

La distribuzione granulometrica 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 quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività e devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2.

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

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

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. Per quanto riguarda l'impiego si potrà fare utile riferimento ai criteri stabiliti dalle norme UNI EN 206 ed UNI 11104.

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

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI EN 206.

Controlli sul Calcestruzzo

Per i controlli sul calcestruzzo ci si atterrà a quanto previsto ai punti 11.2.4, 11.2.5, 11.2.6 e 11.2.8 del D.M. 17 gennaio 2018.

Il calcestruzzo viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto D.M.

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

Il controllo di qualità del calcestruzzo si articola nelle seguenti fasi:

- Valutazione preliminare della resistenza;
- Controllo di produzione
- Controllo di accettazione
- Prove complementari

Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, compresi i carotaggi, sono eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del d.P.R. n. 380/2001.

Il costruttore resta comunque responsabile della qualità del calcestruzzo posto in opera, che sarà controllata dal Direttore dei Lavori, secondo le procedure di cui al punto 11.2.5 del D.M. 17 gennaio 2018.

Controlli di accettazione in cantiere sull'Acciaio

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori e secondo quanto disposto al punto 11.3.2.12 del D.M. 17 gennaio 2018 devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale a cura di un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Essi devono essere eseguiti in ragione di 3 campioni ogni 30 t di acciaio impiegato della stessa classe proveniente dallo stesso stabilimento o Centro di trasformazione, anche se con forniture successive.

I campioni devono essere ricavati da barre di uno stesso diametro o della stessa tipologia (in termini di diametro e dimensioni) per reti e tralicci, e recare il marchio di provenienza.

Il prelievo dei campioni va effettuato alla presenza del Direttore dei Lavori o di tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo ed alla identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.

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 al punto 11.3.1.7 del D.M. 17 gennaio 2018, 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.

Resistenza al Fuoco

Le verifiche di resistenza al fuoco potranno eseguirsi con riferimento a UNI EN 1992-1-2.

Armatura degli elementi strutturali

L'armatura degli elementi gettati in opera dovrà essere conforme agli elaborati progettuali.

Qualsiasi modifica che l'Appaltatore volesse effettuare dovrà essere preventivamente sottoposta all'approvazione della Direzione Lavori che provvederà a controllarne la rispondenza con le ipotesi di calcolo adottate.

In caso di approvazione gli elaborati grafici, i particolari costruttivi ed i calcoli esecutivi dovranno essere messi a disposizione della Direzione Lavori che provvederà a consegnarli agli enti di controllo ad integrazione della pratica ivi depositata.

Copriferro e interferro

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature.

Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati.

I copriferri minimi sono riportati nelle tabelle dei materiali riportate nelle tavole progettuali (i copriferri ivi indicati sono congruenti con le classi di esposizione previste per le varie tipologie strutturali tenuto conto delle prescritte tolleranze di posa (Circolare n.7 del 21.01.2019 punto 4.1.6.1.3).

Ancoraggio delle barre e loro giunzioni

Le armature longitudinali devono essere interrotte ovvero sovrapposte preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione.

La continuità fra le barre può effettuarsi mediante:

- sovrapposizione minima indicata nelle tabelle materiali presenti in tutti gli elaborati grafici. La distanza mutua (interfero) nella sovrapposizione non deve superare 4 volte il diametro;
- saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;
- giunzioni meccaniche per barre di armatura. Tali giunzioni sono qualificate secondo quanto indicato al punto 11.3.2.9 del D.M. 17 gennaio 2018.

Nell'assemblaggio o unione di due barre o elementi di armatura di acciaio per calcestruzzo armato possono essere usate giunzioni meccaniche mediante manicotti che garantiscano la continuità. Le giunzioni meccaniche possono essere progettate con riferimento a normative o documenti di comprovata validità.

Prove di Carico e Collaudo Statico

Prima di sottoporre le strutture alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei Lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Appaltatore, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali vigenti e nel d.P.R. 380/2001 e s.m.i.

5.3.2. Opere e strutture prefabbricate di cemento armato e precompresso

Generalità

Gli elementi costruttivi prefabbricati devono essere prodotti attraverso un processo industrializzato che si avvale di idonei impianti, nonché di strutture e tecniche opportunamente organizzate.

Per tutti gli elementi prefabbricati qualificati secondo quanto previsto nei punti A oppure C del punto 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018, si considerano assolti i requisiti procedurali di cui al deposito ai sensi dell'articolo 58 del d.P.R. 380/2001. Resta comunque l'obbligo degli adempimenti di cui al d.P.R. 380/01 presso il competente ufficio territoriale, nonché, nel caso di edifici con struttura a pannelli portanti quelli dell'articolo 56 del d.P.R. 380/2001. Ai fini dell'impiego, tali prodotti devono comunque rispettare, laddove applicabili, i seguenti punti 11.8.2, 11.8.3.4 ed 11.8.5 del citato decreto, per quanto non in contrasto con le specifiche tecniche europee armonizzate.

Per la dichiarazione delle prestazioni ed etichettatura si applicano i metodi previsti dalle norme europee armonizzate, ed in particolare:

- -Metodo 1: Dichiarazione delle caratteristiche geometriche e delle proprietà del materiale.
- Metodo 2: Dichiarazione delle proprietà di prodotto, da valutarsi applicando le vigenti Appendici Nazionali agli Eurocodici;

- Metodo 3: Dichiarazione basata su una determinata specifica di progetto, per la quale si applicano le presenti norme tecniche.

In ogni caso ai fini dell'accettazione e dell'impiego, tutti i componenti o sistemi strutturali devono rispondere ai requisiti del D.M. 17 gennaio 2018; in particolare i materiali base devono essere qualificati all'origine ai sensi del punto 11.1.

Il componente deve garantire i livelli di sicurezza e prestazione sia come componente singolo, nelle fasi transitorie di sformatura, movimentazione, stoccaggio, trasporto e montaggio, sia come elemento di un più complesso organismo strutturale una volta installato in opera.

I componenti in possesso di attestato di conformità secondo una specifica tecnica europea elaborata ai sensi del Regolamento UE n. 305/2011 (marcatura CE) ed i cui riferimenti sono pubblicati sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea sono intesi aver con ciò assolto ogni requisito procedurale di cui al deposito ai sensi dell'art. 9 della legge 05 novembre 1971, n. 1086 e alla certificazione di idoneità di cui agli artt. 1 e 7 della legge 2 febbraio 1974, n. 64. Resta l'obbligo del deposito della documentazione tecnica presso l'ufficio regionale competente ai sensi della vigente legislazione in materia.

Per i controlli sui componenti prefabbricati in c.a. e c.a.p. ci si atterrà a quanto previsto nel punto 11.8 del D.M. 17 gennaio 2018.

Prodotti prefabbricati non soggetti a Marcatura CE

Per gli elementi strutturali prefabbricati qui disciplinati, quando non soggetti a Dichiarazione di Prestazione e conseguente Marcatura CE secondo una specifica tecnica armonizzata elaborata ai sensi del Regolamento UE 305/2011 e i cui riferimenti sono pubblicati sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea, sono previste due categorie di produzione:

- serie dichiarata
- serie controllata

I componenti per i quali non sia applicabile la marcatura CE, ai sensi del Regolamento UE 305/2011, devono essere realizzati attraverso processi sottoposti ad un sistema di controllo della produzione ed i produttori di componenti in serie dichiarata ed in serie controllata, devono altresì provvedere alla preventiva qualificazione del sistema di produzione, con le modalità indicate nel punto 11.8 del D.M. 17 gennaio 2018.

Responsabilità e Competenze

Ai sensi dell'art 58 del d.P.R. 380/2001 il Progettista e il Direttore tecnico dello stabilimento di prefabbricazione, ciascuno per le proprie competenze, sono responsabili della capacità portante e della sicurezza del componente, sia incorporato nell'opera, sia durante le fasi di trasporto fino a piè d'opera. È responsabilità del Progettista dello stabilimento di prefabbricazione e della Direzione dei Lavori del complesso strutturale di cui l'elemento fa parte, ciascuno per le proprie competenze, la verifica del componente durante il montaggio, la messa in opera e l'uso dell'insieme strutturale realizzato.

I componenti prodotti negli stabilimenti permanenti devono essere realizzati sotto la responsabilità di un Direttore tecnico dello stabilimento, dotato di adeguata abilitazione professionale, che assume le responsabilità proprie della Direzione dei Lavori.

I componenti di produzione occasionale devono inoltre essere realizzati sotto la vigilanza della Direzione dei Lavori dell'opera di destinazione.

Prescrizioni esecutive e documenti di accompagnamento

Generalità

Gli elementi prefabbricati previsti nel presente progetto (bilastre, termobilastre, solai e travi) sono pienamente definiti in termini dimensionali, di resistenze meccaniche e di prestazioni attese, sulla base dei carichi definiti ed indicati nelle relazioni tecniche strutturali.

Sono state anche definite le armature minime, i collegamenti ed i particolari costruttivi tipologici.

E' stata pertanto pienamente definito il loro corretto e coerente inserimento nel complesso edilizio in progetto.

Resta altresì in carico all'Appaltatore tutto quanto previsto ai sensi dell'art. 58 del d.P.R. 380/2001, ovvero, a titolo esemplificativo e non esaustivo quanto di seguito indicato:

Relazione di calcolo ed elaborati grafici costruttivi

Dovranno essere fornite tutti i calcoli effettuati per il corretto dimensionamento degli elementi strutturali allegando i relativi tabulati di calcolo e le verifiche di tutte le tipologie di collegamenti strutturali.

Dovranno essere forniti gli elaborati grafici costruttivi degli elementi prefabbricati corredati di tutti i dettagli necessari per la loro completa ed univoca definizione.

Posa in Opera

Nella fase di posa e regolazione degli elementi prefabbricati si devono adottare gli accorgimenti necessari per ridurre le sollecitazioni di natura dinamica conseguenti al movimento degli elementi e per evitare forti concentrazioni di sforzo.

I dispositivi di regolazione devono consentire il rispetto delle tolleranze previste nel progetto, tenendo conto sia di quelle di produzione degli elementi prefabbricati, sia di quelle di esecuzione della unione.

Gli eventuali dispositivi di vincolo impiegati durante la posa se lasciati definitivamente in sito non devono alterare il corretto funzionamento dell'unione realizzata e comunque generare concentrazioni di sforzo.

Appoggi

Per i componenti appoggiati in via definitiva, particolare attenzione va posta alla posizione e dimensione dell'apparecchio d'appoggio, sia rispetto alla geometria dell'elemento di sostegno, sia rispetto alla sezione terminale dell'elemento portato, tenendo nel dovuto conto le tolleranze dimensionali e di montaggio e le deformazioni per fenomeni reologici e/o termici.

I vincoli provvisori o definitivi devono essere progettati con particolare attenzione e, se necessario, validati attraverso prove sperimentali.

Gli appoggi scorrevoli devono essere dimensionati in modo da consentire gli spostamenti relativi previsti senza perdita della capacità portante.

Realizzazione delle Unioni

Le unioni devono avere resistenza e deformabilità coerenti con le ipotesi progettuali.

Tolleranze

Il Progetto Costruttivo deve indicare le tolleranze minime di produzione che dovrà rispettare il componente. Il componente che non rispetta tali tolleranze, sarà giudicato non conforme e quindi potrà essere consegnato

in cantiere per l'utilizzo nella costruzione solo dopo preventiva accettazione da parte della Direzione dei Lavori.

Il progetto dell'opera deve altresì tener conto delle tolleranze di produzione, tracciamento e montaggio assicurando un coerente funzionamento del complesso strutturale.

Il montaggio dei componenti ed il completamento dell'opera devono essere conformi alle previsioni di progetto. Nel caso si verificassero delle non conformità, queste devono essere analizzate dalla Direzione dei Lavori nei riguardi delle eventuali necessarie misure correttive.

Montaggio

Nel rispetto delle vigenti norme antinfortunistiche, i mezzi di sollevamento dovranno essere proporzionati per la massima prestazione prevista nel programma di montaggio; inoltre, nella fase di messa in opera dell'elemento prefabbricato fino al contatto con gli appoggi, i mezzi devono avere velocità di posa commisurata con le caratteristiche del piano di appoggio e con quella dell'elemento stesso. La velocità di discesa deve essere tale da poter considerare non influenti le forze dinamiche di urto.

Gli elementi vanno posizionati come e dove indicato in progetto.

In presenza di getti integrativi eseguiti in opera, che concorrono alla stabilità della struttura anche nelle fasi intermedie, il programma di montaggio sarà condizionato dai tempi di maturazione richiesti per questi, secondo le prescrizioni di progetto.

L'elemento può essere svincolato dall'apparecchiatura di posa solo dopo che è stata assicurata la sua stabilità.

L'elemento deve essere stabile di fronte all'azione del:

- peso proprio;
- vento;
- azioni di successive operazioni di montaggio;
- azioni orizzontali convenzionali.

L'attrezzatura impiegata per garantire la stabilità nella fase transitoria che precede il definitivo completamento dell'opera deve essere munita di apparecchiature, ove necessarie, per consentire, in condizioni di sicurezza, le operazioni di registrazione dell'elemento (piccoli spostamenti delle tre coordinate, piccole rotazioni, ecc.) e, dopo il fissaggio definitivo degli elementi, le operazioni di recupero dell'attrezzatura stessa, senza provocare danni agli elementi stessi.

Deve essere previsto nel progetto un ordine di montaggio tale da evitare che si determinino strutture temporaneamente labili o instabili nel loro insieme.

La corrispondenza dei manufatti al progetto sotto tutti gli aspetti rilevabili al montaggio (forme, dimensioni e relative tolleranze) sarà verificata dalla Direzione dei Lavori, che escluderà l'impiego di manufatti non rispondenti.

Documenti di accompagnamento

La Direzione dei Lavori è tenuta a rifiutare le eventuali forniture non conformi a quanto previsto dalle norme tecniche vigenti.

Oltre a quanto previsto nei punti applicabili del punto 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018, ogni fornitura in cantiere di elementi costruttivi prefabbricati, sia di serie che occasionali, dovrà essere accompagnata da apposite istruzioni nelle quali vengono indicate le procedure relative alle operazioni di trasporto e montaggio

degli elementi prefabbricati, ai sensi dell'art. 58 del d.P.R. n. 380/2001, da consegnare alla Direzione dei Lavori dell'opera in cui detti elementi costruttivi vengono inseriti, che ne curerà la conservazione.

Tali istruzioni dovranno almeno comprendere, come precedentemente descritto:

- a) i disegni d'assieme che indichino la posizione e le connessioni degli elementi nel complesso dell'opera, compreso l'elenco degli elementi forniti con relativi contrassegni;
- b) apposita relazione sulle caratteristiche dei materiali richiesti per le unioni e le eventuali opere di completamento;
- c) le istruzioni di montaggio con i necessari dati per la movimentazione, la posa e la regolazione dei manufatti;
- d) elaborati contenenti istruzioni per il corretto impiego e la manutenzione dei manufatti. Tali elaborati dovranno essere consegnati dalla Direzione dei Lavori al Committente, a conclusione dell'opera;
- e) per elementi di serie qualificati, certificato di origine firmato dal fabbricante, il quale con ciò assume per i manufatti stessi le responsabilità che la legge attribuisce al costruttore, e dal Direttore Tecnico responsabile della produzione. Il certificato, che deve garantire la rispondenza del manufatto alle caratteristiche di cui alla documentazione depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, deve riportare il nominativo del progettista e copia dell'attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale;
- f) documentazione, fornita quando disponibile, attestante i risultati delle prove a compressione effettuate in stabilimento su cubi di calcestruzzo (ovvero estratto del Registro di produzione) e copia dei certificati relativi alle prove effettuate da un laboratorio incaricato ai sensi dell'art. 59 del d.P.R. n. 380/2001; tali documenti devono essere relativi al periodo di produzione dei manufatti.

Copia del certificato d'origine dovrà essere allegato alla relazione della Direzione dei Lavori di cui all'art. 65 del d.P.R. n. 380/2001.

Prima di procedere all'accettazione dei manufatti, la Direzione dei Lavori deve verificare che essi siano effettivamente contrassegnati, come prescritto dal punto 11.8.3.4 del succitato D.M.

Il fabbricante di elementi prefabbricati deve altresì fornire alla Direzione dei Lavori, e questi al Committente, gli elaborati (disegni, particolari costruttivi, ecc.) firmati dal Progettista e dal Direttore Tecnico della produzione, secondo le rispettive competenze, contenenti istruzioni per il corretto impiego dei singoli manufatti, esplicitando in particolare:

- g) destinazione del prodotto;
- h) requisiti fisici rilevanti in relazione alla destinazione;
- i) prestazioni statiche per manufatti di tipo strutturale;
- j) prescrizioni per le operazioni integrative o di manutenzione, necessarie per conferire o mantenere nel tempo le prestazioni e i requisiti dichiarati;
- k) tolleranze dimensionali nel caso di fornitura di componenti.

Nella documentazione di cui sopra il progettista deve indicare espressamente:

- le caratteristiche meccaniche delle sezioni, i valori delle coazioni impresse, i momenti di servizio, gli sforzi di taglio massimo, i valori dei carichi di esercizio e loro distribuzioni, il tipo di materiale protettivo contro la corrosione per gli apparecchi metallici di ancoraggio, dimensioni e caratteristiche dei cuscinetti di appoggio, indicazioni per il loro corretto impiego;
- se la sezione di un manufatto resistente deve essere completata in opera con getto integrativo, la resistenza richiesta;

la possibilità di impiego in ambiente aggressivo e le eventuali variazioni di prestazioni che ne conseguono.

Controllo e Accettazione

Per i controlli sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo armato e precompresso ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018.

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

La qualità del calcestruzzo, è controllata dalla Direzione dei Lavori, secondo le procedure di cui al punto 11.8. del D.M. 17 gennaio 2018.

Prove di Carico e Collaudo Statico

Prima di sottoporre le strutture alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei Lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Appaltatore, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali vigenti e nel d.P.R. 380/2001 e s.m.i.

5.3.3. Solai

Generalità

Le coperture degli ambienti e dei vani e le suddivisioni orizzontali tra gli stessi potranno essere eseguite a seconda delle indicazioni di progetto, con solai di uno dei tipi descritti negli articoli successivi.

I solai di partizione orizzontale (interpiano) e quelli di copertura dovranno essere previsti per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, come previsto nel D.M. 17 gennaio 2018 ed indicati nelle Relazioni Tecniche del Progetto esecutivo.

L'Appaltatore dovrà provvedere ad assicurare solidamente alla faccia inferiore di tutti i solai ganci di ferro appendilumi nel numero, forma e posizione che, a sua richiesta sarà precisato dalla Direzione dei Lavori.

Qualsiasi modifica che l'Appaltatore volesse effettuare dovrà essere preventivamente sottoposta all'approvazione della Direzione Lavori che provvederà a controllarne la rispondenza con le ipotesi di calcolo adottate.

In caso di approvazione gli elaborati grafici, i particolari costruttivi ed i calcoli esecutivi dovranno essere messi a disposizione della Direzione Lavori che provvederà a consegnarli agli enti di controllo ad integrazione della pratica ivi depositata.

Solai di cemento armato - Misti - Prefabbricati: generalità e classificazione

Nei successivi punti sono trattati i solai realizzati esclusivamente in calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso o misti in calcestruzzo armato precompresso e blocchi in laterizio od in altri materiali. Vengono considerati sia i solai eseguiti in opera che quelli formati dall'associazione di elementi prefabbricati. Per tutti i solai valgono le prescrizioni già date per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso prefabbricato, ed in particolare valgono le prescrizioni contenute nel D.M. 17 gennaio 2018. I solai di calcestruzzo armato o misti sono così classificati:

- 1) solai con getto pieno: di calcestruzzo armato o di calcestruzzo armato precompresso;
- 2) solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi interposti di alleggerimento collaboranti e non, di laterizio od altro materiale;
- 3) solai realizzati dall'associazione di elementi di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso prefabbricati con unioni e/o getti di completamento.

Per i solai del tipo 1) valgono integralmente le prescrizioni dell'articolo "Opere e Strutture di Calcestruzzo". I solai del tipo 2) e 3) sono soggetti anche alle norme complementari riportate nei successivi punti.

Solai misti di C.A. e C.A.P. e Blocchi forati in laterizio o in calcestruzzo

a) Nei solai misti in calcestruzzo armato normale e precompresso e blocchi forati in laterizio, i blocchi in laterizio hanno funzione di alleggerimento e di aumento della rigidezza flessionale del solaio.

Essi si suddividono in:

- 1) blocchi collaboranti
- 2) blocchi non collaboranti.

Nel caso di blocchi non collaboranti la resistenza allo stato limite ultimo è affidata al calcestruzzo ed alle armature ordinarie e/o di precompressione.

Nel caso di blocchi collaboranti questi partecipano alla resistenza in modo solidale con gli altri materiali. I blocchi di cui al punto 2), devono essere conformati in modo che, nel solaio in opera sia assicurata con continuità la trasmissione degli sforzi dall'uno all'altro elemento.

Nel caso si richieda al laterizio il concorso alla resistenza agli sforzi tangenziali, si devono usare elementi monoblocco disposti in modo che nelle file adiacenti, comprendenti una nervatura di conglomerato, i giunti risultino sfalsati tra loro. In ogni caso, ove sia prevista una soletta di conglomerato staticamente integrativa di altra di laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la solidarietà ai fini della trasmissione degli sforzi tangenziali.

Per entrambe le categorie il profilo dei blocchi delimitante la nervatura di conglomerato da gettarsi in opera non deve presentare risvolti che ostacolino il deflusso di calcestruzzo e restringano la sezione delle nervature stesse.

Si devono adottare forme semplici, caratterizzate da setti rettilinei ed allineati, particolarmente in direzione orizzontale, con setti con rapporto spessore/lunghezza il più possibile uniforme.

b) Protezione delle armature.

Nei solai, la cui armatura è collocata entro scanalature, qualunque superficie metallica deve risultare conformata in ogni direzione da uno spessore minimo di 5 mm di malta cementizia.

Per quanto attiene la distribuzione delle armature: trasversali, longitudinali, per taglio, si fa riferimento alle citate norme contenute nel D.M. 17 gennaio 2018.

In fase di esecuzione, prima di procedere ai getti, i laterizi devono essere convenientemente bagnati.

Gli elementi con rilevanti difetti di origine o danneggiati durante la movimentazione dovranno essere eliminati.

c) Conglomerati per i getti in opera.

Si dovrà studiare la composizione del getto in modo da evitare rischi di segregazione o la formazione di nidi di ghiaia e per ridurre l'entità delle deformazioni differite.

Il diametro massimo degli inerti impiegati non dovrà superare 1/5 dello spessore minimo delle nervature né la distanza netta minima tra le armature.

Il getto deve essere costipato in modo da garantire l'avvolgimento delle armature e l'aderenza sia con i blocchi sia con eventuali altri elementi prefabbricati.

Solai misti di C.A. e C.A.P. e Blocchi diversi dal laterizio o calcestruzzo

Possono utilizzarsi per realizzare i solai misti di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso anche blocchi diversi dal laterizio, con sola funzione di alleggerimento.

I blocchi in calcestruzzo leggero di argilla espansa, calcestruzzo normale sagomato, polistirolo, materie plastiche, elementi organici mineralizzati ecc., devono essere dimensionalmente stabili e non fragili, e capaci di seguire le deformazioni del solaio.

Il materiale dei blocchi deve essere stabile dimensionalmente.

a) Ai fini statici si distinguono due categorie di blocchi per solai:

- a1) blocchi collaboranti;
- a2) blocchi non collaboranti.

- Blocchi collaboranti.

Devono essere totalmente compatibili con il conglomerato con cui collaborano sulla base di dati e caratteristiche dichiarate dal produttore e verificate dalla Direzione dei Lavori. Devono soddisfare a tutte le caratteristiche fissate per i blocchi di laterizio della categoria a2).

- Blocchi non collaboranti.

Solai con blocchi non collaboranti richiedono necessariamente una soletta di ripartizione, dello spessore minimo di 4 cm, armata opportunamente e dimensionata per la flessione trasversale. Il profilo e le dimensioni dei blocchi devono essere tali da soddisfare le prescrizioni dimensionali imposte per i blocchi di laterizio non collaboranti.

b) Spessori minimi.

Per tutti i solai, così come per i componenti collaboranti, lo spessore delle singole parti di calcestruzzo contenenti armature di acciaio non potrà essere minore di 4 cm.

Solai prefabbricati

Tutti gli elementi prefabbricati di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso destinati alla formazione di solai privi di armatura resistente al taglio o con spessori, anche locali, inferiori ai 4 cm, devono essere prodotti in serie controllata. Tale prescrizione è obbligatoria anche per tutti gli elementi realizzati con calcestruzzo di inerte leggero o calcestruzzo speciale.

Solai realizzati con l'associazione di componenti prefabbricati in C.A. e C.A.P.

I componenti di questi tipi di solai devono rispettare le norme di cui al D.M. 17 gennaio 2018. Inoltre relativamente allo stato limite di deformazione, devono essere tenute presenti le seguenti norme complementari.

I componenti devono essere provvisti di opportuni dispositivi e magisteri che assicurino la congruenza delle deformazioni tra i componenti stessi accostati, sia per i carichi ripartiti che per quelli concentrati. In assenza di soletta collaborante armata o in difformità rispetto alle prescrizioni delle specifiche norme tecniche europee, l'efficacia di tali dispositivi deve essere certificata mediante prove sperimentali.

Quando si voglia realizzare una ridistribuzione trasversale dei carichi è necessario che il solaio così composto abbia dei componenti strutturali ortogonali alla direzione dell'elemento resistente principale. Qualora il componente venga integrato da un getto di completamento all'estradosso, questo deve avere uno spessore non inferiore a 40 mm ed essere dotato di una armatura di ripartizione a maglia incrociata e si deve verificare la trasmissione delle azioni di taglio fra elementi prefabbricati e getto di completamento, tenuto conto degli stati di coazione che si creano per le diverse caratteristiche reologiche dei calcestruzzi, del componente e dei getti di completamento.

Prove di Carico e Collaudo Statico

Prima di sottoporre le strutture alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei Lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto. Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Appaltatore, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali vigenti e nel d.P.R. 380/2001 e s.m.i.

5.3.4. Strutture in acciaio

Generalità

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dal d.P.R. 380/2001 e s.m.i., dal D.M. 17 gennaio 2018, dalle circolari e relative norme vigenti.

I materiali e i prodotti devono rispondere ai requisiti indicati nel punto 11.3. del D.M. 17 gennaio 2018.

L'Appaltatore sarà tenuto a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei Lavori:

- a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
- b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

Qualsiasi modifica che l'Appaltatore volesse effettuare dovrà essere preventivamente sottoposta all'approvazione della Direzione Lavori che provvederà a controllarne la rispondenza con le ipotesi di calcolo adottate.

In caso di approvazione gli elaborati grafici, i particolari costruttivi ed i calcoli esecutivi dovranno essere messi a disposizione della Direzione Lavori che provvederà a consegnarli agli enti di controllo ad integrazione della pratica ivi depositata.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

Requisiti per l'Esecuzione

Problematiche specifiche

Oltre alle norme del D.M. 17 gennaio 2018, in relazione a:

- Preparazione del materiale,
- Tolleranze degli elementi strutturali di fabbricazione e di montaggio,
- Impiego dei ferri piatti,
- Variazioni di sezione,
- Intersezioni,
- Collegamenti a taglio con bulloni normali e chiodi,
- Tolleranze foro – bullone. Interassi dei bulloni e dei chiodi. Distanze dai margini,
- Collegamenti ad attrito con bulloni ad alta resistenza,
- Collegamenti saldati,
- Collegamenti per contatto,

si può far riferimento a normative di comprovata validità.

Tolleranze

I requisiti di ammissibilità dei prodotti, con riferimento alle tolleranze dimensionali, sono indicati in UNI EN 1090-2: 2011 Annex D.

Giunzioni bullonate

Tutti i bulloni dovranno essere adeguatamente serrati, secondo le modalità riportate in UNI EN 1090-2: 2011 alla forza di precarico definita al punto 4.2.8.1.1 del D.M. 17 gennaio 2018. Si dovrà eseguire un altrettanto accurato controllo e se ne dovrà fornire adeguata certificazione.

I bulloni, completi di rondelle, dovranno essere immersi in bagno di opportune sostanze protettive, approvate dalla Direzione Lavori.

Al fine di prevenire il possibile allentamento dei bulloni dovrà essere adottato uno dei seguenti sistemi

- dado e controdado: in questo caso il controdado assicura un tiro sul gambo della vite e quindi una forza d'attrito che impedisca la rotazione;
- dadi autobloccanti: realizzati con materiali a elevatissimo attrito,
- dadi con spine o rosette.

I bulloni, completi di rondelle, dovranno essere forniti entro contenitori che abbiano la possibilità di essere sigillati mediante piombatura.

Su ogni contenitore deve essere apposto un cartellino sul quale dovranno essere riportati:

- la denominazione del fornitore;
- la classe di resistenza;
- la classe funzionale e i relativi valori del coefficiente k;
- il numero dei pezzi contenuti e le loro dimensioni;
- il numero distintivo del lotto di appartenenza;
- gli estremi dell'ordinazione.

Dopo il completamento della struttura e prima della esecuzione della prova di carico, l'Appaltatore dovrà effettuare la ripresa della coppia di serraggio di tutti i bulloni costituenti le unioni dandone preventiva comunicazione alla Direzione Lavori.

Verniciatura e zincatura

Gli elementi delle strutture in acciaio, a meno che siano di comprovata resistenza alla corrosione, devono essere adeguatamente protetti mediante verniciatura o zincatura, tenendo conto del tipo di acciaio, della sua posizione nella struttura e dell'ambiente nel quale è collocato. Devono essere particolarmente protetti i collegamenti bullonati (precaricati e non precaricati), in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del collegamento.

Per quanto riguarda le prescrizioni concernenti il trattamento di zincatura a caldo si dovrà fare riferimento e dovrà essere conforme alle norme UNI EN ISO 1461 e UNI EN ISO 14713.

Lo spessore minimo della zincatura è indicato nel prospetto seguente

Articolo e suo spessore	Spessore locale di rivestimento (minimo) μm	Spessore medio del rivestimento (minimo) μm
Acciaio $\geq 6 \text{ mm}$	70	85
Acciaio $\geq 3 \text{ mm}$ fino a $< 6 \text{ mm}$	55	70
Acciaio $\geq 1.5 \text{ mm}$ fino a $< 3 \text{ mm}$	45	55
Acciaio $< 1.5 \text{ mm}$	35	45
Fusioni di ghisa $\geq 6 \text{ mm}$	70	80
Fusioni di ghisa $< 6 \text{ mm}$	60	70

Il bagno di zincatura per immersione a caldo deve innanzitutto contenere zinco fuso. Il totale delle impurezze (che non siano ferro e stagno) nello zinco fuso, non deve essere maggiore dell'1,5% in massa, le impurezze citate sono quelle definite nella ISO 752 oppure nella EN 1179 .

Da ogni singolo ordine o singolo carico consegnato selezionato per la prova, deve essere prelevato a caso un campione di controllo per la prova dello spessore. Il numero minimo di articoli da ciascun lotto di ispezione che forma il campione per il controllo deve essere conforme al prospetto seguente

Numero di articoli nel lotto	Numero minimo di articoli nel campione di controllo
Da 1 a 3	Tutti
Da 4 a 500	3
Da 501 a 1200	5
Da 1201 a 3200	8
Da 3201 a 10000	13
> 10000	20

I campioni sottoposti a prova devono avere uno spessore del rivestimento non minore dei valori forniti nel prospetto precedente.

Eccetto nei casi di controversie, si devono utilizzare le prove non distruttive, a meno che il committente non accetti specificamente che gli articoli possano essere tagliati per determinare le perdite in massa del rivestimento. Se gli articoli comprendono un numero di spessori di acciaio differenti, ciascun gruppo di

spessori deve essere trattato come un articolo separato e si devono applicare i relativi valori nel prospetto precedente. Se lo spessore del rivestimento in un campione di controllo non è conforme a questi requisiti, un numero doppio di articoli (o tutti gli articoli rimasti, se il numero è minore), deve essere prelevato dal lotto e sottoposto a prova. Se questo campione più grande passa, l'intero lotto di ispezione deve essere accettato. Se il campione più grande non passa il controllo, gli articoli che non sono conformi ai requisiti devono essere scartati, oppure il committente può concedere l'autorizzazione a ripetere la zincatura.

Le aree complessive non rivestite da riparare da parte dello zincatore non devono essere maggiori dello 0,5% dell'area di superficie totale di un componente.

Ciascuna area non rivestita da riparare non deve essere maggiore di 10 cm². Se le aree non rivestite sono più grandi, l'articolo contenente tali aree deve essere nuovamente zincato, se non diversamente concordato tra committente e zincatore.

La riparazione deve avvenire mediante spruzzatura a caldo di zinco (la EN 22063 è pertinente) o mediante una vernice ricca di zinco, tenendo conto dei limiti pratici di tali sistemi. È inoltre ammesso l'uso di una lega di zinco in barrette. Il committente o l'utilizzatore finale devono essere messi al corrente dallo zincatore circa il metodo di riparazione.

Processo di saldatura

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063. 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 ISO 9606-1 da parte di un Ente terzo. Ad integrazione di quanto richiesto nella norma UNI EN ISO 9606-1, 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.

Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati mediante WPQR (qualifica di procedimento di saldatura) secondo la norma UNI EN ISO 15614-1.

Le durezze 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; valgono perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della appendice A della stessa norma.

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 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.

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 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.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 9712 almeno di secondo livello.

Montaggio

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano sovrassollecitate o deformate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei Lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Appaltatore è tenuto 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 particolare:

- 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 e di sottosuolo.

Controlli in Corso di Lavorazione

L'Appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei Lavori.

Alla Direzione dei Lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Appaltatore informerà la Direzione dei Lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

Identificazione e Rintracciabilità dei Prodotti Qualificati

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche, ma fabbricati nello stesso stabilimento e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

La mancata marchiatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile.

Qualora, sia presso gli utilizzatori, sia presso i commercianti, l'unità marchiata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marchiatura del prodotto è responsabilità sia degli utilizzatori sia dei commercianti documentare la provenienza mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il Servizio Tecnico Centrale.

Nel primo caso i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dalla Direzione dei Lavori, quale risulta dai documenti di accompagnamento del materiale.

L'Appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei Lavori.

Alla Direzione dei Lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Appaltatore informerà la Direzione dei Lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

Prove di Carico e Collaudo Statico

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei Lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Appaltatore, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali vigenti e nel d.P.R. 380/2001 e s.m.i.

5.3.5. Opere da carpentiere

Generalità

Le opere da carpentiere riguardano generalmente la realizzazione di casseforme, ossia un insieme di elementi piani, curvi e di dispositivi per l'assemblaggio e la movimentazione che devono svolgere la funzione di contenimento dell'armatura metallica e del getto di conglomerato cementizio durante il periodo della presa. In particolare, si definisce cassetteria, o più semplicemente casseri, l'insieme degli elementi (perlopiù in legno) che contengono il getto di conglomerato cementizio e che riproducono fedelmente la forma della struttura da realizzare, mentre si definisce banchinaggio l'assemblaggio di tutti gli elementi di sostegno.

La cassaforma è quindi, un sistema atto a realizzare un manufatto in calcestruzzo con determinate caratteristiche di forma e qualità. La qualità del manufatto dipende anche dalle deformazioni e dalla finitura superficiale come descritta nelle schede tecniche delle lavorazioni.

Al fine di conseguire le caratteristiche richieste, le prestazioni delle casseforme sono influenzate da:

- le specifiche di progetto del manufatto;
- le modalità di costruzione del manufatto;
- le proprietà del calcestruzzo;
- le modalità di esecuzione del getto.

La norma UNI 11763-1 fornisce i requisiti generali per la progettazione, la costruzione e l'utilizzo delle casseforme verticali componibili e non, destinate alla realizzazione di attrezzature provvisorie atte a contenere il calcestruzzo durante il getto e la maturazione, corredate da sistemi e/o strutture di stabilizzazione e/o di puntellamento di contrasto.

I casseri potranno essere in legno lavorato, ma anche in materiale plastico (PVC), in metallo, in EPS secondo quanto indicato negli elaborati architettonici

L'addetto alla professione di carpentiere, secondo i requisiti, le conoscenze e le abilità dettate dalla norma UNI 11742, dovrà prestare particolare attenzione alle tavole in legno grezzo affinché siano idonee e bagnate prima del getto per evitare che assorbano acqua dall'impasto cementizio e, se autorizzato, trattate con disarmane per impedirne l'aderenza al calcestruzzo. In proposito saranno propedeutiche le indicazioni della Direzione lavori.

In generale, il montaggio di casseforme in legno ed il relativo smontaggio avverrà secondo le seguenti modalità:

- approvvigionamento e movimentazione delle cassette e armature di sostegno
- allestimento dell'area necessaria per la lavorazione dei casseri
- realizzazione delle tavole in legno mediante taglio con sega circolare
- posizionamento dei casseri, delle armature di sostegno o banchinaggio, secondo le modalità di progetto
- disarmo delle cassette
- accatastamento e pulizia delle cassette

Nell'esecuzione dell'opera potrà essere richiesto l'uso di macchine, attrezzature, sostanze chimiche (oli disarmananti, ecc.) ed opere provvisorie per le quali il carpentiere dovrà adoperarsi per mettere in atto tutte le

procedure di salvaguardia e sicurezza necessarie adottando DPI adeguati, conformemente al d.lgs. 81/2008 e s.m.i.

Se la cassaforma non sarà rimossa dopo il getto, rimanendo solidale con il materiale, si parlerà di "cassaforma a perdere".

La cassaforma a perdere potrà essere utilizzata per la realizzazione di vespai, intercapedini e pavimenti aerati, nonché sotto forma di pannelli realizzati con materiali termoisolanti (es. polistirolo, ecc.), per conferire alla struttura un'ideale inerzia termica. In tali casi, i casseri avranno un prezzo distinto da quelli riutilizzabili. La funzione del cassero sarà sia geometrica, in modo tale che il calcestruzzo gettato possa assumere la forma richiesta dal progetto, che meccanica, cioè essere in grado di sopportare la pressione del getto sulle sue pareti e l'azione delle vibrazioni di costipamento. La cassaforma dovrà inoltre garantire la tenuta stagna del getto, poiché la mancanza di tenuta potrebbe determinare la fuoriuscita della frazione più fine dell'impasto con la conseguente formazione di una struttura spugnosa e con nidi di ghiaia.

Nel caso di realizzazione di pareti in calcestruzzo, saranno utilizzati idonei puntelli di sostegno nella quantità e dimensione sufficiente a contenere la pressione esercitata dal calcestruzzo fresco sul paramento dei casseri. La rimozione dei casseri o disarmo sarà quindi effettuata previo accertamento che la resistenza del calcestruzzo gettato in opera abbia raggiunto la resistenza minima di progetto.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

5.4. OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre a quanto espressamente prescritto nei paragrafi precedenti saranno a carico e spese dell'Appaltatore:

- la predisposizione del programma lavori con la definizione delle fasi costruttive;
- la redazione del progetto di cantierizzazione (definizione delle fasi di lavorazione e eventuali relativi adattamenti del progetto strutturale esecutivo di appalto) e di officina (strutture prefabbricate e carpenteria metallica); i progetti di officina, a firma di proprio professionista abilitato di fiducia; dovranno essere coerenti al progetto esecutivo ed alle norme di appalto e tenere in conto le varie fasi costruttive e le interferenze tra le stesse;
- il progetto e i disegni costruttivi di cantiere dei ponteggi e di tutte le strutture provvisorie che dovessero risultare necessari, a firma di proprio professionista abilitato di fiducia;
- i completi tracciamenti di tutte le opere, preventivamente sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori prima dell'esecuzione delle stesse; l'approvazione non esonera comunque l'Appaltatore dalla responsabilità di eventuali errori che dovessero emergere in fase di esecuzione;
- l'esecuzione delle necessarie prove, saggi e campionature di tutti i materiali e tutte le lavorazioni da effettuarsi, fino ad approvazione della Direzione Lavori;
- la fornitura delle garanzie e certificazioni relative alla resistenza al fuoco delle strutture;
- l'esecuzione di tutte le prove sui materiali e di carico sugli elementi strutturali richieste dalla Direzione Lavori e/o dal Collaudatore sia esse in laboratorio che eseguite in situ;
- dovrà fornire ogni supporto utile all'esecuzione delle prove di carico rispettando fedelmente le procedure e le indicazioni fornitegli dal Direttore Lavori e dal Collaudatore. Allo scopo a suo carico e spese egli dovrà predisporre quanto necessario nel rispetto delle norme che attengono la sicurezza

di uomini e cose oltre al rispetto dell'ambiente. Egli, infine, è tenuto ad accettare sia i risultati delle operazioni di collaudo sia le eventuali azioni ed interventi per sanare situazioni ritenute insoddisfacenti dalla Direzione Lavori, dal Collaudatore;

- la redazione di un'ampia ed esaustiva documentazione fotografica in formato digitale che documenti sia lo stato di fatto che l'avanzamento giornaliero e la fine dei lavori.

A fine lavori all'Appaltatore competono:

- la redazione degli elaborati "as-built" per le opere strutturali.

5.5. COPERTURE, PARETI, PAVIMENTI E RIVESTIMENTI

5.5.1. Esecuzione coperture continue (piane)

Si intendono per coperture continue quelle in cui la tenuta all'acqua è assicurata indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura. Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- copertura senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;
- copertura con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (definiti secondo la norma UNI 8178).

Nota: Nelle soluzioni costruttive uno strato può assolvere ad una o più funzioni.

a) La copertura termoisolata non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

1. l'elemento portante;
2. strato di schermo o barriera al vapore con funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;
3. elemento termoisolante con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura - strato di pendenza;
4. elemento di tenuta all'acqua;
5. strato di protezione.

b) La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta, dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione rispetto agli altri strati nel sistema di copertura.

Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- 1) per l'elemento portante, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sui calcestruzzi, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio calcestruzzo, sulle strutture o prodotti di legno, ecc;
- 2) per l'elemento termoisolante si farà riferimento all'articolo sui materiali per isolamento termico ed inoltre si curerà che nella posa in opera siano realizzate correttamente le giunzioni, siano curati i punti particolari,

siano assicurati adeguati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoigrometrica rispetto allo strato contiguo;

3) per lo strato di irrigidimento (o supporto), a seconda della soluzione costruttiva impiegata e del materiale, si verificherà la sua capacità di ripartire i carichi, la sua resistenza alle sollecitazioni meccaniche che deve trasmettere e la durabilità nel tempo;

4) lo strato di ventilazione sarà costituito da una intercapedine d'aria avente aperture di collegamento con l'ambiente esterno, munite di griglie, aeratori, ecc. capaci di garantire adeguato ricambio di aria, ma limitare il passaggio di piccoli animali e/o grossi insetti;

5) lo strato di tenuta all'acqua sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con membrane in fogli o prodotti fluidi da stendere in sito fino a realizzare uno strato continuo.

a) Le caratteristiche delle membrane sono quelle indicate all'articolo prodotti per coperture. In fase di posa si dovrà curare: la corretta realizzazione dei giunti utilizzando eventualmente i materiali ausiliari (adesivi, ecc.), le modalità di realizzazione previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperatura, ecc.) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà data all'esecuzione dei bordi, punti particolari, risvolti, ecc. ove possono verificarsi infiltrazioni sotto lo strato.

b) Le caratteristiche dei prodotti fluidi e/o in pasta sono quelle indicate nell'articolo prodotti per coperture. In fase di posa si dovrà porre cura nel seguire le indicazioni del progetto e/o del fabbricante allo scopo di ottenere strati uniformi e dello spessore previsto, che garantiscano continuità anche nei punti particolari quali risvolti, asperità, elementi verticali (camini, aeratori, ecc.).

Sarà curato inoltre che le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc.) od altre situazioni (presenza di polvere, tempi di maturazione, ecc.) siano rispettate per favorire una esatta rispondenza del risultato finale alle ipotesi di progetto.

6) Lo strato filtrante, quando previsto, sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con fogli di nontessuto sintetico od altro prodotto adatto accettato dalla Direzione dei lavori. Sarà curata la sua corretta collocazione nel sistema di copertura e la sua congruenza rispetto all'ipotesi di funzionamento con particolare attenzione rispetto a possibili punti difficili.

7) Lo strato di protezione, sarà realizzato secondo la soluzione costruttiva indicata dal progetto.

I materiali (verniciature, granigliature, lamine, ghiaietto, ecc.) risponderanno alle prescrizioni previste nell'articolo loro applicabile. Nel caso di protezione costituita da pavimentazione quest'ultima sarà eseguita secondo le indicazioni del progetto e/o secondo le prescrizioni previste per le pavimentazioni curando che non si formino incompatibilità meccaniche, chimiche, ecc. tra la copertura e la pavimentazione sovrastante.

8) Lo strato di pendenza è solitamente integrato in altri strati, pertanto si rinvia per i materiali allo strato funzionale che lo ingloba. Per quanto riguarda la realizzazione si curerà che il piano (od i piani) inclinato che lo concretizza abbia corretto orientamento verso eventuali punti di confluenza e che nel piano non si formino avvallamenti più o meno estesi che ostacolano il deflusso dell'acqua. Si cureranno inoltre le zone raccordate all'incontro con camini, aeratori, ecc.

9) Lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche (vedere articolo prodotti per coperture continue). Nella fase di posa sarà curata la continuità dello strato fino alle zone di sfogo (bordi, aeratori, ecc.), inoltre saranno seguiti gli accorgimenti già descritti per lo strato di tenuta all'acqua.

10) Per gli altri strati complementari riportati nella norma UNI 8178 si dovranno adottare soluzioni costruttive che impieghino uno dei materiali ammessi dalla norma stessa. Il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato ad esso applicabile.

Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore ed accettate dalla Direzione dei lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientali e/o le precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare, verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni (per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati); la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove siano richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere: 1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione); 2) adesioni o connessioni fra strati (o quando richiesta l'esistenza di completa separazione); 3) la tenuta all'acqua, all'umidità, ecc.

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

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.

5.5.2. Opere di impermeabilizzazione

Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.

Esse si dividono in:

- -impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguenti categorie:

- a) impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
- b) impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
- c) impermeabilizzazioni di opere interrato;
- d) impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua).

Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali; ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- 1) per le impermeabilizzazioni di coperture, vedere artt. 40 e 41;
- 3) per le impermeabilizzazioni di opere interrato valgono le prescrizioni seguenti:

a) per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti del terreno.

Inoltre, durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.

b) Per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà, come indicato nel comma a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica.

c) Per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno) in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta.

d) Per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate al fine di ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno.

Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.), le modalità di applicazione, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità), e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori.

4) Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc., curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento.

L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti similari, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare, verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste

lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà, con semplici metodi da cantiere, le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.), la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

5.5.3. Sistemi per rivestimenti interni ed esterni

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

Sistemi realizzati con prodotti rigidi.

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto con le indicazioni seguenti:

a) per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi similari) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (tempera ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto.

Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguata compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento.

Durante la posa si procederà come sopra descritto.

b) Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti similari si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e similari) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o similari. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.

Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua, ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque la corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.

c) Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto in b) per le lastre.

Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, la esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche.

Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc.

Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

Sistemi realizzati con prodotti flessibili.

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.

Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto simile allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.

Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc.

Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.

Sistemi realizzati con prodotti fluidi.

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

a) su pietre naturali ed artificiali:

- impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli U.V., al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera.

b) su intonaci esterni:

- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
- pitturazione della superficie con pitture organiche;

c) su intonaci interni:

- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
- pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
- rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
- tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;

d) su prodotti di legno e di acciaio.

I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:

- criteri e materiali di preparazione del supporto;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione e le condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate all'allinea precedente per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finitura, ivi comprese le condizioni citate al secondo allinea.

e) Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.

In particolare, verificherà:

- per i rivestimenti rigidi, le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di resistenza meccanica, ecc.;
- per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli), la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
- per i rivestimenti fluidi od in pasta, il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a), verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.

b) A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate), con facili mezzi da cantiere, creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.

5.5.4. Esecuzione delle pareti esterne e partizioni interne

Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.

Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.

Nell'esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina od inserita).

Nell'esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete sopracitata è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue:

a) Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando materiali e prodotti rispondenti al presente capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.).

Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti e, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.

Durante il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc.) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi.

La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc., sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione ed utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni ed i sigillanti in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, di isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati della facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc. La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.

Il montaggio dei vetri e dei serramenti avverrà secondo le indicazioni date nell'articolo a loro dedicato.

b) Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti simili saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo sulle opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc., si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.

Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

c) Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con o senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo sui prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti e sarà completato con sigillature, ecc.

Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

5.5.5. Esecuzione delle pavimentazioni

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali.

Nota: Costruttivamente uno strato può assolvere una o più funzioni.

a) La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:

- 1) lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- 2) lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- 3) lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- 4) lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
- 5) lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali:

- 6) strato impermeabilizzante, con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi ed ai vapori;
- 7) strato di isolamento termico, con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- 8) strato di isolamento acustico, con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;

9) strato di compensazione, con funzione di compensare quote, pendenze, errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

b) La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:

- 1) il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- 2) lo strato impermeabilizzante (o drenante);
- 3) lo strato ripartitore;
- 4) lo strato di compensazione e/o pendenza;
- 5) il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, altri strati complementari possono essere previsti.

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

1) Per lo strato portante, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo sulle strutture di legno, ecc.

2) Per lo strato di scorrimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre vetro o roccia.

Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.

3) Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzo armato o non, malte, cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno.

Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche. Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.

4) Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici o di altro tipo.

Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.

5) Per lo strato di rivestimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni.

Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.

6) Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue.

7) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo sulle coperture piane.

8) Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo.

Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato, nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc., il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.

9) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).

Per le pavimentazioni su terreno, la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

10) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

11) Per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti non tessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc.

In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

Nota: Questo strato assolve quasi sempre anche funzione di strato di separazione e/o scorrimento.

12) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni

della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.

13) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

14) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si cureranno, a secondo della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.). L'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare, verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/ sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati; la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere: 1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione); 2) adesioni fra strati (o quando richiesto l'esistenza di completa separazione); 3) tenute all'acqua, all'umidità, ecc.

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

5.6. OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTI - FACCIATE CONTINUE

Vetrazione serramentistica

La realizzazione delle opere di vetrazione deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti.

a) Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 12758 e 7697).

b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei

telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori. Nel caso di lastre posate senza serramento, gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi alle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.).

La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua, in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione.

In ogni caso, la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme. L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI EN 12488 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti.

a) Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.

Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:

- assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

b) La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:

- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli di espansione, ecc.);
- sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;
- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.

c) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

Per le porte con alte prestazioni meccaniche (anteffrazione), acustiche, termiche o di

comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

Per la realizzazione delle cosiddette "vetrazioni strutturali" e/o lucernari ad illuminazione zenitale si farà riferimento alle norme di qualità contenute nella Guida Tecnica UEAtc (ICITE-CNR) e relativi criteri di verifica.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte.

In particolare, verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.

b) A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.

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.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di **marcatura CE** secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

FACCIAE CONTINUE

GENERALITÀ

Secondo la terminologia ufficiale (UNI EN 13119) e la definizione dettata dalla norma UNI EN 13830, per facciate continue si intende una struttura costituita da un reticolo di elementi portanti verticali ed orizzontali tra loro connessi ed ancorati alla struttura dell'edificio, al fine di sostenere un rivestimento di facciata continuo e leggero che ha il compito di garantire tutte le funzioni tipiche di una parete perimetrale esterna comprese la resistenza agli agenti atmosferici, la sicurezza nell'uso, la sicurezza ed il controllo ambientale, ma che comunque non contribuisce alle caratteristiche portanti dell'edificio. Il reticolo sarà costituito da profili estrusi in lega di alluminio o in acciaio, di sezione adeguata alle esigenze progettuali, e/o in funzione delle sollecitazioni, del carico del vento, delle dimensioni modulari della facciata e delle normative in materia di sicurezza vigenti.

Il montaggio della struttura reticolare e di tutti gli elementi di tamponatura delle facciate continue avverrà in genere dall'esterno; al termine della posa in opera la struttura reticolare risulterà invisibile e posta all'interno della facciata.

Tutte le opere e i loro materiali, prodotti, componenti e sistemi dovranno soddisfare la normativa italiana vigente e i criteri stabiliti dal presente capitolato.

L'Appaltatore avrà cura di acquisire tutte le informazioni sui fissaggi dei materiali, i certificati di calcolo e gli altri dati necessari attestanti l'integrità strutturale, la sicurezza delle opere, la conformità alle norme edilizie e tutta la documentazione prevista per Marcatura Prodotto secondo il Regolamento europeo

dei Prodotti da Costruzione n. 305/2011.

TIPOLOGIA E CONDIZIONI

La facciata continua, progettualmente proposta, sarà realizzata secondo la tipologia a montanti e traversi costituita da elementi verticali ed orizzontali collegati tra loro al fine di fornire un supporto regolare ai pannelli di chiusura, che potranno essere vetrati (apribili o fissi) ovvero opachi.

L'Appaltatore dovrà fornire, testare, e montare l'intero rivestimento esterno dell'edificio in conformità alle informazioni descritte nella documentazione progettuale a disposizione.

L'oggetto delle opere contenuto nel contratto comprenderà i seguenti elementi di costruzione:

- le facciate, i serramenti, elencati nell'abaco e nella documentazione progettuale su richiamata;
- tutti i necessari ancoraggi alla struttura secondaria, staffe, fissaggi e connessioni;
- tutti i giunti necessari tra la facciata e gli elementi d'interfaccia dell'edificio;
- tutti i necessari giunti d'espansione/di movimento;
- tutte le necessarie barriere tagliafuoco e acustiche a livello della soletta;
- tutta la necessaria impermeabilizzazione della facciata;
- tutti i campioni necessari e prove come descritto nel presente capitolato;
- fornitura dei ferri sagomati ad omega da annegare nel getto di calcestruzzo o delle tassellature;
- controllo e accettazione della tipologia dei ferri sagomati ad omega già eventualmente annegati nei getti;
- imballo, trasporto, movimentazione e protezione delle opere fino al completamento;
- fornitura delle attrezzature di cantiere (muletti, trabattelli, ventose, ecc.);
- assistenza al collaudo finale;
- raccolta e trasporto in discarica autorizzata dei materiali di risulta;
- sistema equipotenziale delle strutture metalliche;
- pulizia finale (interna ed esterna) da eseguirsi prima della conclusione dell'intero intervento;
- cablaggi di sistemi elettrici;
- eventuale posa dei ferri sagomati ad omega;
- ponteggi di cantiere e gru di movimentazione per scarico materiali;
- pulsantiere, centraline e collegamenti elettrici;
- messa a terra finale;
- tutto quanto necessario per consegnare l'opera completa rispettando le prestazioni richieste nelle specifiche progettuali.

ELEMENTI COSTITUTIVI - STRUTTURA

La parte strutturale di serramento, ove prevista, dovrà essere realizzata seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi di progetto. In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate) si intenderanno comunque nel loro insieme realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti di idonee condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc. dell'edificio.

I profili metallici saranno estrusi in lega primaria di alluminio.

Le staffe di fissaggio dei montanti saranno ancorate alle strutture, se in CA, per mezzo di ferri sagomati

ad omega, preventivamente annegati nei getti a cura ed onere dell'impresa esecutrice delle strutture. Qualora non fosse possibile l'annegamento di ferri sagomati ad omega nei getti si potrà, dopo le opportune verifiche, procedere con un fissaggio per mezzo di tasselli meccanici ad espansione. La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura dei materiali alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. La attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Tamponamenti

Il sistema facciata sarà completamente fisso vetrato.

Dovrà essere possibile l'inserimento di infissi ad anta-ribalta ed infissi a sporgere con battenti in vista od occultati nel telaio, con ritegno meccanico od incollaggio strutturale.

L'isolamento nella zona parapetto dovrà essere realizzato mediante l'impiego di pannelli isolanti monolitici o aerati di idoneo spessore ovvero, secondo gli opportuni dettagli progettuali, con paramenti interni di finitura in cartongesso o altri materiali equivalenti ed essere completi di zoccolino a pavimento, raccordi laterali e superiori. Tutte le finiture dovranno essere realizzate con l'impiego di profilati estrusi appositamente studiati per lo scopo.

I pannelli di tamponamento dovranno possedere caratteristiche meccaniche, acustiche e termiche tali da garantire le prestazioni richieste per l'intero manufatto. In particolare, dovranno resistere agli urti in accordo con quanto previsto dalla normativa in materia UNI EN 14019.

Particolare cura dovrà essere posta nella realizzazione dei collegamenti fra la facciata e i solai e fra la facciata e le pareti interne. Tali collegamenti dovranno garantire valori di isolamento acustico fra i piani e i vari ambienti, almeno pari alle prestazioni della facciata (interno-esterno), salvo diverse prescrizioni progettuali.

Vetri

I vetri dovranno avere spessore adeguato alle dimensioni, alla tecnologia ed all'uso delle facciate su cui saranno montati. Gli spessori dei vetri dovranno essere calcolati secondo la norme tecniche vigenti, solo qualora non siano espressamente indicati negli elaborati progettuali.

Requisiti prestazionali

Le prestazioni minime richieste per le facciate continue dovranno essere regolate dai seguenti requisiti normativi relativi alle proprietà:

Permeabilità all'aria

La facciata dovrà essere definita in una classe di permeabilità all'aria riportata dalla norma UNI EN 12152. La prestazione deve essere attestata mediante una prova di laboratorio condotta secondo la metodologia di prova della norma UNI EN 12153. La permeabilità all'aria delle parti apribili eventualmente presenti, dovrà essere certificata secondo i criteri di classificazione e la metodologia di prova indicate rispettivamente dalle norme UNI EN 12207 e UNI EN 1026.

Tenuta all'acqua

La facciata dovrà corrispondere alle classi di tenuta all'acqua definite dalla norma UNI EN 12154. La prestazione deve essere attestata mediante una prova di laboratorio condotta secondo la metodologia di prova della norma UNI EN 12155. Un metodo di prova addizionale che può essere utilizzato per

valutare la tenuta all'acqua di facciate continue, sia nelle parti fisse che in quelle apribili, è definito dalla norma UNI EN 13050.

Resistenza al carico del vento

La facciata continua, sottoposta a prova in laboratorio secondo il metodo previsto dalla norma UNI EN 12179, dovrà essere in grado di resistere in modo adeguato al carico del vento di progetto, applicata sia in pressione che in depressione, e dovrà essere in grado di trasferire completamente tale azione alla struttura portante dell'edificio per mezzo di idonei vincoli di ancoraggio.

Il carico del vento di progetto dovrà essere determinato in base alla normativa nazionale vigente e sotto tale azione la deformazione elastica massima misurata perpendicolarmente al piano della facciata degli elementi di telaio dovrà essere contemplata nelle classificazioni previste dalla norma UNI EN 13116. La facciata continua dovrà essere in grado di resistere in modo adeguato ad una spinta di vento almeno pari al 150% del carico di progetto (carico di sicurezza), applicata sia in pressione che in depressione, e sotto tale azione non dovranno verificarsi deformazioni e danneggiamenti permanenti negli elementi costituenti la struttura della facciata, parti apribili, elementi di tamponamento, ancoraggi ed elementi di fissaggio, inoltre non dovranno verificarsi rotture dei vetri, distacchi di guarnizioni, fermavetri, cornici e profili decorativi, il tutto in accordo con quanto indicato dalla norma UNI EN 13116.

Isolamento termico

La facciata continua dovrà avere trasmittanza termica media complessiva calcolata secondo il procedimento descritto nella norma UNI EN ISO 12631. Il valore di trasmittanza termica dovrà comunque soddisfare i requisiti imposti dal d.lgs. 192/05 e s.m.i., in base alla zona climatica di appartenenza prevista dal d.P.R. 412/93 e s.m.i.

Isolamento acustico

La facciata continua, valutata in corrispondenza della sua sezione caratteristica, dovrà avere un indice di valutazione del potere fonoisolante R_w determinato sperimentalmente in laboratorio secondo la UNI EN ISO 10140 e valutato in accordo con la norma UNI EN ISO 717-1.

In alternativa, il potere fonoisolante potrà essere stimato sulla base di un calcolo teorico riconosciuto, attraverso il metodo

stabilito dalla norma UNI EN 12354-3. Il livello di prestazione acustico richiesto alla facciata sarà progettualmente indicato negli elaborati e/o dettato dalla Direzione Lavori secondo quanto previsto dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 5 dicembre 1997.

Prova sismica

La facciata dovrà essere progettata e realizzata in modo da poter assorbire tali movimenti strutturali senza danni e rotture.

A seconda del tipo e della superficie di intervento, la Stazione appaltante si riserva di richiedere all'appaltatore la prova preventiva di cellule modulari campione della facciata, presso un Istituto di prova abilitato allo scopo.

Campionamento

Prima che ne inizi la fabbricazione o l'approvvigionamento, l'Appaltatore dovrà presentare, qualora espressamente richiesto dalla Direzione Lavori, i seguenti campioni del materiale rispondenti ai requisiti richiesti:

· un campione di vetrocamera per ogni singola tipologia di facciata con il trattamento basso emissivo proposto e le performance energetiche e acustiche certificate a norma dal produttore.

Le dimensioni dei campioni richiesti saranno fornite dalla Direzione Lavori e consegnati alla stessa ad onere e spese dell'Appaltatore: la fabbricazione e/o il montaggio delle facciate non potrà aver inizio fin quando i relativi campioni, i prototipi o i parametri di riferimento non saranno stati approvati dalla Direzione Lavori.

Requisiti di progetto delle facciate continue (UNI 11173)

N.	Norma di classificazione	Norma di prova	Requisito	Classe di progetto richiesta
1	UNI EN 12152	UNI EN 12153	Permeabilità all'aria	A4
2	UNI EN 121524	UNI EN 12155	Tenuta all'acqua	R6
	Norma di classificazione	Norma di prova	Requisito	Valore di progetto
1		Trasmittanza termica media complessiva		1,3 W/m ² K
2	UNI EN ISO 12631		Potere fonoisolante	Rw 47 Db
3	UNI EN 13116	UNI EN 12179	Resistenza al carico di vento	Positivo

Posa in opera

La posa delle facciate dovrà essere eseguita a regola d'arte, da personale specializzato in accordo con la Direzione Lavori, nel rispetto dei livelli e degli allineamenti stabiliti dalla stessa.

I mezzi d'opera a disposizione dell'appaltatore potranno variare in funzione della tipologia di facciata da realizzare e/o secondo precisa indicazione della Direzione Lavori. Potrà rendersi necessario l'utilizzo di:

- ponteggi
- linee vita
- piattaforme aeree autocarrate
- piattaforme autosollevanti
- minigrù
- argani elettrici
- manipolatori a ventose

I sigillanti, le guarnizioni e gli accessori dei serramenti da utilizzare dovranno corrispondere a quanto prescritto dalle norme UNI di riferimento, in particolare alla UNI EN 12365, e dovranno essere realizzate secondo criteri prestazionali tali da garantire la tenuta all'acqua, all'aria, alla polvere e resistere agli agenti atmosferici.

Tra struttura metallica della facciata ed edificio, i sigillanti dovranno essere del tipo polisulfurico, siliconico o poliuretanico monocomponente.

I montanti ed i traversi saranno costituiti da profilati a taglio termico di idonea sezione conformi alla norma UNI 11401 e dovranno essere collegati alla struttura mediante staffe in acciaio zincato e verniciato. Tali staffe dovranno consentire una regolazione tridimensionale e permettere il recupero di tutte le irregolarità della struttura edilizia.

Il fissaggio delle staffe dei montanti alla struttura, dovrà avvenire mediante speciali viti in acciaio zincato di idonea sezione e/o ferri sagomati ad omega preventivamente annegati nei solai.

I vetri dovranno essere posti in opera nel rispetto della norma UNI EN 12488 con l'impiego di idoneo sistema di fissaggio, tale da garantire l'appoggio di entrambe le lastre del vetrocamera e dovrà avere una lunghezza idonea al peso da sopportare.

Per il montaggio con tecnologia a montanti e traversi, la tenuta attorno alle lastre di vetro dovrà essere eseguita con idonee guarnizioni preformate in elastomero etilene-propilene (EPDM) opportunamente giuntate agli angoli. La sigillatura tra le due lastre componenti la vetrata isolante potrà essere effettuata mediante una prima barriera elastoplastica a base di gomma butilica ed una barriera a base di polimeri polisulfurici. Nel canalino distanziatore, dovranno essere introdotti speciali sali disidratanti.

Gli elementi di vetrocamera dovranno essere forniti di idoneo certificato di garanzia decennale contro la presenza di umidità condensata all'interno delle lastre.

Le lastre di vetrocamera montate su profili, dovranno assicurare un valore di freccia massima entro i valori limite indicati dalla norma UNI EN 13116. Nella scelta dei vetri sarà necessario attenersi a quanto previsto alla norma UNI 7697 sui criteri di sicurezza.

La facciata dovrà essere fornita completa di raccordi a bancale interno o esterno, collegamenti laterali e superiori, eseguiti in alluminio anodizzato o verniciato dello stesso tipo e colore di quello eventualmente presente in facciata (previa approvazione della Direzione Lavori).

Lo spessore delle lattenie dovrà essere conseguente al loro sviluppo. Tutte le finiture dovranno essere montate in modo da non presentare rivettature a vista, salvo se progettualmente previste o autorizzate dalla Direzione Lavori.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte.

In particolare, verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; l'esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.

b) A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.

Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.

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 alla successiva manutenzione.

5.7. IMPIANTI DI ASCENSORI

Classificazione.

Secondo le leggi attualmente in vigore, gli impianti, relativamente agli scopi ed usi, sono classificati nel modo seguente:

- in servizio privato: comprendenti tutti gli impianti installati in edifici pubblici e privati a scopi ed usi privati, anche se accessibili al pubblico;
- in servizio pubblico: comprendenti tutti gli impianti adibiti ad un pubblico trasporto.

Definizioni.

- Ascensore:

impianto di sollevamento fisso, avente cabina mobile fra guide verticali o leggermente inclinate, adibito al trasporto di persone o di cose, fra due o più piani.

- Montacarichi:

impianto di sollevamento fisso, avente cabina mobile fra guide verticali o leggermente inclinate, adibito al trasporto di sole cose, fra due o più piani.

5.8. PAVIMENTAZIONI ESTERNE.

Le pavimentazioni delle aree pedonali dovranno poggiare su un sottofondo come indicato negli elaborati progettuali, predisposto alle giuste quote e con le necessarie pendenze per lo smaltimento delle acque meteoriche nelle apposite caditoie o verso gli spazi liberi; dovranno pertanto essere rispettate le pendenze longitudinali e trasversali, ove occorra, intorno all'1%.

Modalità operative per la fondazione in misto granulare.

Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo.

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 30 cm e non inferiore a 10 cm e dovrà presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti. L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivo spruzzatori.

A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria. Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi. L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno, per ogni cantiere, determinate dalla Direzione lavori con una prova sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere

(prove di costipamento). Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 98% della densità massima fornita dalla prova AASHTO modificata.

Lo spessore finale dovrà essere quello prescritto negli elaborati progettuali, con una tolleranza in più o in meno del 5%, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.

Sullo strato di fondazione, compattato in conformità delle prescrizioni avanti indicate, è buona norma procedere subito alla esecuzione delle pavimentazioni, senza far trascorrere, tra le due fasi di lavori un intervallo di tempo troppo lungo, che potrebbe recare pregiudizio ai valori di portanza conseguiti dallo strato

di fondazione a costipamento ultimato. Ciò allo scopo di eliminare i fenomeni di allentamento, di esportazione e di disgregazione del materiale fine, interessanti la parte superficiale degli strati di fondazione che non siano adeguatamente protetti dal traffico di cantiere o dagli agenti atmosferici; nel caso in cui non sia possibile procedere immediatamente dopo la stesa dello strato di fondazione alla realizzazione delle pavimentazioni, sarà opportuno procedere alla stesa di una mano di emulsione saturata con graniglia a protezione della superficie superiore dello strato di fondazione oppure eseguire analoghi trattamenti protettivi.

Al di sotto della fondazione in misto granulare sarà posizionato uno strato geotessile non tessuto costituito da filamenti di fibre sintetiche al 100% di poliestere, di colore. Il geotessile dovrà essere isotropo, atossico, imputrescibile, resistente agli agenti chimici presenti nei terreni nelle normali concentrazioni, inattaccabile da insetti, muffe e microrganismi, compatibile con la calce ed il cemento. Compresi risvolti, sovrapposizioni, picchetti di fissaggio, sfridi e quant'altro occorra per dare il lavoro finito a regola d'arte: massa areica da 301 a 500 g/m² e resistenza a trazione trasversale da 3 kN/m a 5,5 kN/m

Analogamente, al di sopra dello strato di fondazione sarà posizionato un geotessile non-tessuto realizzato al 100% in polipropilene a filamenti continui, stabilizzato ai raggi UV.

Posa della pavimentazione sulla Passeggiata delle scuole e marciapiede lato nord di Viale 2 giugno - Masselli di calcestruzzo vibrocompresso (spessore 6 cm) tonalità grigio chiaro.

In entrambi i casi la pavimentazione sarà posata sul sottofondo esistente costituito da caldana in calcestruzzo e rete elettrosaldata (che non si prevede di smantellare), previa rimozione delle marmette cementizie esistenti e del relativo allettamento.

Dove indicato nei disegni di progetto sulla fondazione dovrà essere realizzato un massetto in calcestruzzo dello spessore minimo di 15 cm armato con rete elettrosaldata \varnothing 6 mm 10 x 10 cm. Il calcestruzzo dovrà avere Rck 250 daN/cm².

I masselli dovranno essere posati su allettamento di sabbia e disposti secondo lo schema indicato nelle rappresentazioni dei particolari costruttivi allegate al progetto esecutivo, su un sottofondo predisposto alle giuste quote e con le necessarie pendenze per lo smaltimento delle acque meteoriche nelle apposite caditoie o verso gli spazi liberi; dovranno pertanto essere rispettate le pendenze longitudinali e trasversali, ove occorra, intorno all'1%.

La sabbia da utilizzare per l'allettamento dovrà essere priva d'impurità (argilla, limo, materia organica ecc.) e avere granulometria abbastanza grossa. Sabbie non rispondenti ai requisiti vanno escluse nel modo più assoluto, perché eventuali infiltrazioni d'acqua asporterebbero la terra in essa contenuta, dopo averla disciolta.

Saranno opportunamente tagliati con taglierina a spacco tutti i masselli che non potranno essere inseriti integralmente. La pavimentazione sarà successivamente battuta con apposita piastra vibrante e cosparsa in superficie di sabbia fine (granulometria 0 – 2 mm.), pulita e asciutta. La rimozione dell'eccesso di sabbia sarà effettuata dopo un periodo sufficiente a garantire il corretto intasamento dei giunti tra i singoli masselli. La posa comprende l'onere delle interruzioni intorno agli alberi, chiusini, pendenze, del materiale di allettamento, della battitura ecc. e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

**Posa della pavimentazione su Piazza delle scuole e marciapiede lato nord di Viale 2 giugno –
Masselli di calcestruzzo vibrocompresso (spessore 6 cm) tonalità grigio chiaro.**

I masselli dovranno essere posati su allettamento di sabbia e disposti secondo lo schema indicato nelle rappresentazioni dei particolari costruttivi allegate al progetto esecutivo, sopra sottofondo misto granulare stabilizzato predisposto alle giuste quote e con le necessarie pendenze per lo smaltimento delle acque meteoriche nelle apposite caditoie o verso gli spazi liberi; dovranno pertanto essere rispettate le pendenze longitudinali e trasversali, ove occorra, intorno all'1%.

La sabbia da utilizzare per l'allettamento dovrà essere priva d'impurità (argilla, limo, materia organica ecc.) e avere granulometria abbastanza grossa. Sabbie non rispondenti ai requisiti vanno escluse nel modo più assoluto, perché eventuali infiltrazioni d'acqua asporterebbero la terra in essa contenuta, dopo averla disciolta.

Saranno opportunamente tagliati con taglierina a spacco tutti i masselli che non potranno essere inseriti integralmente. La pavimentazione sarà successivamente battuta con apposita piastra vibrante e cosparsa in superficie di sabbia fine (granulometria 0 – 2 mm.), pulita e asciutta. La rimozione dell'eccesso di sabbia sarà effettuata dopo un periodo sufficiente a garantire il corretto intasamento dei giunti tra i singoli masselli. La posa comprende l'onere delle interruzioni intorno agli alberi, chiusini, pendenze, del materiale di allettamento, della battitura ecc. e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

**Posa della pavimentazione su Via delle esperienze – Masselli di calcestruzzo vibrocompresso
(spessore 6 cm) tonalità cotto/laterizio.**

I masselli dovranno essere posati su allettamento di sabbia e disposti secondo lo schema indicato nelle rappresentazioni dei particolari costruttivi allegate al progetto esecutivo, sopra sottofondo misto granulare stabilizzato predisposto alle giuste quote e con le necessarie pendenze per lo smaltimento delle acque meteoriche nelle apposite caditoie o verso gli spazi liberi; dovranno pertanto essere rispettate le pendenze longitudinali e trasversali, ove occorra, intorno all'1%.

La sabbia da utilizzare per l'allettamento dovrà essere priva d'impurità (argilla, limo, materia organica ecc.) e avere granulometria abbastanza grossa. Sabbie non rispondenti ai requisiti vanno escluse nel modo più assoluto, perché eventuali infiltrazioni d'acqua asporterebbero la terra in essa contenuta, dopo averla disciolta.

Saranno opportunamente tagliati con taglierina a spacco tutti i masselli che non potranno essere inseriti integralmente. La pavimentazione sarà successivamente battuta con apposita piastra vibrante e cosparsa in superficie di sabbia fine (granulometria 0 – 2 mm.), pulita e asciutta. La rimozione dell'eccesso di sabbia sarà effettuata dopo un periodo sufficiente a garantire il corretto intasamento dei giunti tra i singoli masselli. La posa comprende l'onere delle interruzioni intorno agli alberi, chiusini, pendenze, del materiale di allettamento, della battitura ecc. e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Posa delle lastre in granito.

Le lastre dovranno avere caratteristiche dimensionali e colore uniformi tra loro; dovranno essere poste in opera su allettamento in sabbia a granulometria idonea premiscelata a secco con cemento tipo R 325 nella quantità di 10kg/mq, su sottofondo misto granulare stabilizzato come indicato negli elaborati progettuali e disposte secondo gli schemi indicati nelle rappresentazioni dei particolari costruttivi allegate al progetto esecutivo.

La pavimentazione, così eseguita, sarà ricoperta ripetutamente con strati di sabbia granita che, mediante scopa e con abbondante bagnatura, dovrà essere fatta penetrare nelle connessioni fino al completo intasamento delle stesse; ad intasamento avvenuto l'appaltatore dovrà raccogliere ed allontanare la sabbia residua non incorporata.

La posa comprende l'onere delle interruzioni intorno agli alberi, chiusini, pendenze ecc. ed ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Posa di cordoli e cigli in granito.

La posa dei cordoli avverrà con l'ausilio di punte e corde apposite per determinare l'allineamento e le quote di posa, che dovranno tener conto delle necessarie pendenze; sullo strato di sottofondo si predisporrà il letto di posa costituito da malta cementizia, dosata a kg 300/mc di cemento Portland 325.

Il piede dei cordoli una volta trovato il giusto allineamento e livello dovrà appoggiare completamente nella malta di allettamento; si procederà quindi al rinfiacimento con malta cementizia che sarà particolarmente abbondante in corrispondenza delle giunzioni tra un elemento e l'altro ed alla battitura. In un secondo tempo si provvederà alla sigillatura dei giunti, che saranno costipati di boiaccia cementizia e quindi stilati e ben ripuliti con acqua e spugne.

Opere sui marciapiedi.

Il progetto prevede l'ampliamento del marciapiede-lato nord di Viale 2 giugno, sia verso i nuovi edifici da realizzare, sia verso il sedime stradale. E inoltre previsto un intervento sul lato sud dello stesso marciapiede per adeguarne le quote in corrispondenza del punto di contatto del nuovo attraversamento pedonale rialzato. In particolare, le opere previste sono le seguenti:

- sostituzione della pavimentazione del marciapiede esistente (lato nord);
- ampliamento del marciapiede esistente (lato nord) verso la scuola e l'auditorium;
- ampliamento del marciapiede esistente (lato nord) verso il sedime stradale.
- messa in quota della pavimentazione del marciapiede esistente (lato sud) in corrispondenza dell'attraversamento pedonale rialzato.

Sostituzione della pavimentazione del marciapiede esistente (lato nord).

Il progetto prevede lo smantellamento dell'attuale pavimentazione in marmette di cls e la sostituzione con masselli di calcestruzzo vibrocompresso di colore grigio chiaro, analoghi a quelli che caratterizzeranno la Piazza delle scuole.

E' previsto il mantenimento del massetto di sottofondo in cls con rete elettrosaldata e, di conseguenza, e delle relative pendenze. Per questa ragione i masselli di calcestruzzo che verranno usati per la ripavimentazione avranno spessore di 6 cm.

Ampliamento del marciapiede esistente (lato nord) verso gli edifici e su strada.

Il marciapiede verrà ampliato della dimensione indicata negli elaborati progettuali fino a raggiungere, da un lato, il piede degli edifici in progetto della palestra e dell'auditorium e dall'altro il limite della piattaforma rialzata di attraversamento pedonale.

L'ampliamento prevede la realizzazione di un massetto in calcestruzzo Rck 250 daN/cm² armato con rete elettrosaldata in acciaio Fe B 44K con maglia 20x20 ø 6 e spessori minimo cm 10 che dovrà fungere da piano di appoggio della pavimentazione in blocchetti di granito (10x10x6 analoghi a quelli da utilizzarsi per la

ripavimentazione del marciapiede esistente e per la Piazza delle scuole) ed avrà uno spessore variabile dai 10-15 cm in relazione alle pendenze del marciapiede esistente e alla quota di attacco al piede degli edifici come indicato negli elaborati grafici.

La linea di congiunzione tra il marciapiede esistente e l'ampliamento sarà contrassegnata dall'interposizione di un cordolo di granito, che attraverserà longitudinalmente tutto il marciapiede nord di Viale 2 giugno, come da progetto.

Il sottofondo dei tratti di marciapiede in ampliamento, al di sotto del massetto, sarà di due tipi:

- misto granulare stabilizzato sul lato verso gli edifici, come già presente su tutte le aree pedonali della Piazza delle scuole;
- strato di base della carreggiata stradale sul lato verso l'interno di Viale 2 giugno.

Per quanto attiene alle caratteristiche del materiale per la realizzazione del marciapiede si farà riferimento a quanto già descritto nel capitolo relativo ai materiali.

La posa in opera del calcestruzzo formante il massetto sarà eseguita dopo un'accurata preparazione del sottofondo ed una sua completa compattazione.

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione degli inerti; si dovrà prestare particolare attenzione alle condizioni climatiche, in modo particolare alle temperature esterne onde evitare maturazione dei getti in condizione di gelo; la granulometria terrà conto degli spessori da realizzare e la fluidità del calcestruzzo dovrà assicurare l'intasamento dei vuoti in ogni direzione, trattandosi di getti orizzontali; ove non presenti opere di contenimento quali cordoli e/o zanelle si dovrà provvedere a eseguire una casseratura laterali di sponda ad evitare sbordature; la superficie del getto sarà livellata in modo tale da consentire uno spessore uniforme delle sabbie o graniglie di appoggio dei blocchetti lapidei e delle lastre soprastanti.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla predisposizione della forometria necessaria per il passaggio di impianti e di qualsiasi altro elemento, consultando preventivamente tutti gli elaborati architettonici ed impiantistici.

La capacità portante dovrà in ogni caso essere tale da impedire deformazioni, assestamenti o cedimenti differenziali che provochino degrado o lesioni o perdita di valore in genere alla pavimentazione di progetto.

Le opere di sottofondo e massetti dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte, ed essere rese in opera finite e funzionanti, complete di tutte quelle attrezzature e materiali di completamento necessarie, anche se non dettagliatamente indicate.

Messa in quota della pavimentazione del marciapiede esistente (lato sud) in corrispondenza dell'attraversamento pedonale rialzato.

In corrispondenza del punto di contatto tra la nuova pedana rialzata dell'attraversamento pedonale si provvederà ad allineare la quota del marciapiede nei punti in cui risulta più bassa.

Si smantellerà pertanto la pavimentazione esistente in marmette di cls (con possibilità di stoccaggio e reimpiego di quelle non frantumate) e si interverrà sul massetto sottostante di cls al fine di aumentarne la quota. Infine, si ripristinerà la pavimentazione del marciapiede con le medesime marmette in cls.

Opere a verde.

Le opere a verde del progetto consistono in:

- realizzazione di n. 5 aiuole verdi prative nella Piazza delle scuole (riquadri verdi);

- realizzazione di n. 2 aiuole verdi prative nella Via delle esperienze;
- messa a dimora di una siepe di Alloro (*Laurus Nobilis*) lungo la recinzione tra la Piazza delle scuole e il Giardino della scuola (lato giardino);
- abbattimento di n. 31 alberi;
- piantumazione di n. 5 alberi di Tiglio (*Tilia Americana*).

Tutti gli interventi di sistemazione a verde dovranno essere eseguiti da personale qualificato, in numero sufficiente e con attrezzature adeguate, per il regolare e continuativo svolgimento delle opere. Man a mano che procedono i lavori di sistemazione e le operazioni di piantagione, l'Appaltatore, per mantenere il luogo più in ordine possibile, è tenuto a rimuovere tempestivamente tutti i residui di lavorazione (es. rifiuti vari, erba sfalciata, residui di potatura, frammenti di pietre e mattoni, spezzoni di filo metallico, imballaggi e contenitori, ecc.) e gli utensili inutilizzati.

I materiali di risulta allontanati dal cantiere dovranno essere portati alla discarica pubblica o su aree predisposte dall'Appaltatore a sua cura e spese e nel rispetto delle norme vigenti.

A fine lavori tutte le aree pavimentate e gli altri manufatti, che siano stati in qualche modo imbrattati di terra o altro, dovranno essere accuratamente ripuliti.

Le alberature presenti sull'area, in caso di potenziali rischi derivanti dall'incidenza del cantiere, dovranno essere protette con recinzioni e barriere, provvisorie ma solide, da urti e rotture alla corteccia, dall'eccessivo calpestio, dal traffico e dal parcheggio di autoveicoli. L'Appaltatore dovrà usare la massima cautela ogni volta che si troverà a lavorare nei pressi delle piante esistenti per non arrecare danni alle radici e inutili tagli o rotture ai rami; particolare cura dovrà essere anche posta per non soffocare gli alberi a causa dell'interramento del colletto con materiale da costruzione o materiale di scavo. Tutte le radici che a causa dei lavori rimangono esposte all'aria devono, per impedirne l'essiccamento, essere temporaneamente ricoperte con adatto materiale (juta, stuoie, etc.) bagnato e mantenuto tale fino al reinterro, operazione questa alla quale l'Impresa è tenuta a provvedere il più breve tempo possibile.

Accantonamento degli strati fertili del suolo e dei materiali di scavo.

Con riferimento ai movimenti di terra, l'impresa è tenuta a provvedere alla rimozione e all'accantonamento, nel luogo e con le modalità indicati dalla Direzione Lavori, ferma restando la salvaguardia degli strati fertili dei suoli destinati ad essere riutilizzati nelle zone interessate ai lavori stessi. Le quantità eccedenti e l'eventuale altro materiale di scavo saranno accantonati nel luogo e secondo le modalità indicate dalla Direzione Lavori.

Tracciamenti e picchettature.

Prima della messa a dimora delle piante e dopo le preliminari operazioni di preparazione agraria del terreno l'Appaltatore, sulla scorta degli elaborati di progetto, predisporrà la picchettatura delle aree di impianto, segnando la posizione nella quale dovranno essere collocate a dimora la siepe e le alberature di nuovo impianto.

Prima di procedere alle operazioni successive, l'Appaltatore dovrà ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori.

A piantagione eseguita nel caso siano state apportate varianti al progetto esecutivo, l'Appaltatore dovrà consegnare una copia degli elaborati relativi con l'indicazione esatta della posizione definitiva delle piante e dei gruppi omogenei messi a dimora.

Al termine dei lavori l'Appaltatore dovrà aver rimosso tutti i picchetti o gli elementi serviti per i tracciamenti. L'onere dei tracciamenti è incluso nel prezzo delle piante.

Apporto di terra vegetale.

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, l'Appaltatore, sotto la sorveglianza della Direzione dei Lavori, dovrà verificare che il terreno in sito sia adatto alla piantagione in caso contrario dovrà apportare terra di coltura (terra vegetale) in quantità sufficiente a formare uno strato di spessore minimo di cm 20 per i prati, e a riempire totalmente le buche e i fossi per gli alberi e gli arbusti, curando che vengano frantumate in modo adeguato tutte le zolle e gli ammassi di terra che altrimenti potrebbero alterare la giusta compattezza e impedire il buon livellamento.

La terra vegetale rimossa ed accantonata nelle fasi iniziali degli scavi sarà utilizzata, secondo le istruzioni della Direzione dei Lavori, come terra di coltura insieme a quella apportata.

Le quote definitive del terreno dovranno essere quelle indicate negli elaborati di progetto e dovranno comunque essere approvate dalla Direzione dei Lavori.

Fornitura e messa a dimora della siepe lungo la recinzione.

La recinzione che divide la Piazza delle scuole dal Giardino della scuola sarà mitigata visivamente dalla messa a dimora di una siepe continua lungo tutto il suo sviluppo (piantumata sul lato del giardino) dell'altezza della recinzione stessa. Tale sviluppo sarà interrotto in corrispondenza dell'apertura del cancello pedonale che collega la Piazza con il giardino.

La posizione e le dimensioni della siepe sono desumibili dagli elaborati progettuali.

Per la scelta dell'essenza della siepe si è optato per l'Alloro (*Laurus nobilis*): siepe sempreverde a rapido accrescimento, in grado di raggiungere le altezze richieste dal progetto e sopportare bene eventuali potature geometriche.

Le piantine saranno fornite con altezza compresa tra 1,25 1,50 m.

La distanza di ogni piantino dovrà essere pari a 100 cm.

A insindacabile giudizio della D.L. e previa verifica con l'Amministrazione Comunale, potrà essere valutata la messa a dimora di un'essenza alternativa, sempreché siano rispettate le seguenti caratteristiche:

- siepe sempreverde compatibile con le caratteristiche climatiche del luogo;
- significativa capacità schermante e di infittimento;
- sia in grado di sopportare la potatura geometrica e raggiunga l'altezza di almeno 1,50 m.

Il periodo per la messa a dimora dovrà avvenire in base ai fattori climatici locali e alle condizioni di umidità del terreno; in linea generale dovrà corrispondere al periodo di riposo vegetativo (dal mese di ottobre a quello di marzo circa); sono da evitare i periodi di gelo.

Qualche giorno prima della messa a dimora della siepe, l'Appaltatore dovrà preparare le buche che dovranno avere le dimensioni più ampie possibili in rapporto alla grandezza della pianta da mettere a dimora, e cioè avere larghezza e profondità almeno pari a 1,5 volte il diametro della zolla. In ogni caso non dovranno mai essere inferiori alla misura di cm 50x50.

Lo scavo delle buche dovrà essere effettuato in modo da recuperare, per riutilizzarlo per il riempimento delle buche stesse, l'eventuale strato superficiale di terreno vegetale.

Se le piante verranno messe a dimora in tempi successivi oppure, qualora già scavate le buche, le piantumazioni dovranno essere differite, ad evitare pericoli per l'incolumità di persone e mezzi, l'Appaltatore dovrà ricolmare le buche con la stessa terra, avendo cura di invertire gli strati e di non costiparla.

Le piante dovranno essere collocate ed orientate in maniera tale da ottenere il migliore risultato tecnico ed estetico ai fini del progetto. Dopo il riempimento della buca, è importante compattare e livellare il terreno e subito irrigare, al fine di facilitarne l'ulteriore assestamento e la sua più completa adesione alle radici e alla zolla, nonché la ripresa della pianta.

Il materiale proveniente dagli scavi, se non riutilizzato o, a insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, non ritenuto idoneo, dovrà essere allontanato dalla sede del cantiere e portato alla pubblica scarica o su aree predisposte dall'Appaltatore a sua cura e spese nel rispetto delle norme vigenti e del e del d.P.R. n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo". Nella preparazione delle buche e dei fossi, l'Appaltatore dovrà assicurarsi che nella zona in cui le piante svilupperanno le radici, non ci siano ristagni di umidità e deve provvedere affinché lo scolo delle acque piovane superficiali avvenga in modo corretto.

Fornitura e piantumazione delle nuove alberature.

E' prevista la fornitura e la messa a dimora di n. 5 piante di Tiglio (*Tilia Americana* o *Hybrida Argentea*) della circonferenza del fusto di $16 \div 18$ cm da posizionarsi come segue:

- n. 1 pianta nella zona ovest della Piazza delle scuole in corrispondenza della nuova cabina elettrica.
- n. 4 piante

Le buche ed i fossi per la piantagione delle essenze vegetali dovranno avere le dimensioni più ampie possibili in rapporto alla grandezza della pianta da mettere a dimora, e cioè avere larghezza e profondità almeno pari a due volte e mezzo il diametro della zolla. In ogni caso, per alberi di medie dimensioni, le buche non dovranno mai essere inferiori a cm 100 x 100 x 100.

Lo scavo delle buche dovrà essere effettuato in modo da recuperare, per riutilizzarlo per il riempimento delle buche stesse, l'eventuale strato superficiale di terreno vegetale.

Il materiale proveniente dagli scavi, se non riutilizzato o, a insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, non ritenuto idoneo, dovrà essere allontanato dalla sede del cantiere e portato alla pubblica scarica o su aree predisposte dall'Appaltatore a sua cura e spese nel rispetto delle norme vigenti e del e del d.P.R. n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo".

Per le nuove piantumazioni arboree dovrà essere prevista una porzione superficiale minima di terreno non pavimentata (cioè terreno libero) pari ad almeno ml. 2 di raggio misurati dalla base del tronco per alberi di 1^a e 2^a grandezza – o comunque non inferiore a 12 mq; di ml.1,5 di raggio per gli alberi di 3^a grandezza. - o comunque non inferiore a 6 mq. La porzione di terreno libera da pavimentazione non dovrà avere soluzioni di continuità col sottosuolo ovvero non dovrà presentare strati intermedi impermeabili tra lo strato di terreno esplorato dalle radici ed il sottosuolo medesimo. L'apparato radicale di detti alberi dovrà, poi, essere libero di espandersi lateralmente nel suolo.

In casi eccezionali, qualora la superficie minima prevista non possa essere garantita, la Direzione Lavori, di concerto con i tecnici comunali, potrà autorizzare misure di rispetto inferiori da quelle prescritte purché siano in ogni caso garantite condizioni di vita ottimali per le piante messe a dimora, dietro parere scritto di un

tecnico abilitato. Si prevede inoltre di utilizzare grigliati in materiale ferroso per realizzare strutture portanti permeabili.

Tutte le piante andranno protette al colletto con idonei ausili protettivi antiurto.

La preparazione delle aiuole per la messa a dimora di alberi all'interno degli elementi con cordolo e seduta della Piazza delle scuole, dovrà rispettare il generale andamento delle fasi di lavoro riguardo ai tempi e alle modalità di esecuzione.

Qualora le aiuole siano preesistenti, vuote o da svuotare dalle vecchie piante, l'Appaltatore dovrà tenere conto degli eventuali manufatti edilizi esistenti (cordonature, pavimentazioni), evitandone il danneggiamento se essi devono essere conservati.

Nella piantumazione di specie arboree ed arbustive, salvo l'osservanza di usi e consuetudini locali, andranno osservate le disposizioni stabilite dal codice civile in merito alle distanze consentite da opere di urbanizzazione e proprietà confinanti. In casi dubbi l'Appaltatore avrà l'obbligo di consultarsi con la Direzione dei Lavori, allo scopo di consentire il maggiore rispetto possibile delle indicazioni di progetto.

Protezione delle piante messe a dimora.

Nelle zone dove potrebbero verificarsi danni causati dal transito di persone e automezzi, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese, provvedere all'esecuzione di tutti gli interventi che si rendessero necessari al fine di salvaguardare la vegetazione messa a dimora fino alla consegna. Le misure adottate, di concerto con la Direzione dei Lavori, dovranno comunque essere conformi alle norme vigenti, al presente capitolato e agli elaborati di progetto.

Se è previsto dal progetto, alcuni tipi di piante dovranno essere protette dallo sviluppo di erbe infestanti per mezzo di pacciame (paglia, foglie secche, segatura, cippatura di ramaglia e di corteccia di conifera, ecc.), dai danni della pioggia battente e dalla essiccazione.

Formazione delle aiuole prative nella Piazze delle scuole e nella Via delle esperienze.

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, l'Appaltatore, in accordo con la Direzione dei Lavori, dovrà verificare che il terreno in sito sia adatto alla piantagione: in caso contrario dovrà apportare terra di coltivo in quantità sufficiente a formare uno strato di spessore adeguato per i prati, e a riempire totalmente le buche e i fossi per gli alberi e gli arbusti.

L'intervento di formazione delle aiuole procede anzitutto attraverso una accurata preparazione meccanica del terreno (pulizia dell'area, aratura/vangatura, zappatura fine, livellatura, erpicature), prevedendo una eventuale integrazione di migliorative del terreno, concimazione di fondo, semina manuale o meccanica, distribuzione di 100 g/mq di concime composto ternario, semina con almeno 40 g/mq di seme di elevata rusticità, la cui composizione sarà da concordarsi con l'Amministrazione (di preferenza prato di tipo stabile, resistente al calpestio, a basso accrescimento ed elevata rusticità, bassa esigenza irrigua), rullatura. Si dovrà inoltre provvedere a bagnature leggere e frequenti.

La semina dei tappeti erbosi dovrà essere fatta preferibilmente alla fine dell'estate o all'inizio della primavera, in base a quanto prescritto dal cronoprogramma o indicato dalla Direzione dei Lavori in base all'andamento del cantiere e delle condizioni climatiche.

Quando il prato sarà ben radicato, se la Direzione dei Lavori lo riterrà opportuno, potrà richiedere all'Appaltatore di procedere con un diserbo chimico.

Al collaudo i tappeti erbosi dovranno presentarsi perfettamente inerbiti, esenti da erbe infestanti, malattie, radure ed avvallamenti dovuti ad assestamento del terreno o ad altre cause.

La formazione del manto erboso sarà misurata in base alla superficie, calcolata in proiezione verticale, realmente lavorata, espressa in metri quadrati.

Protezione di Pianta Erbacee e del Prato.

Per favorire la migliore riuscita delle semine, particolare cura andrà posta nell'evitare azioni di calpestio e passaggio di persone e attrezzature sulle zone interessate, fino al completo attecchimento dell'erba o delle piante erbacee. Pertanto, l'Appaltatore dovrà provvedere alla segnalazione delle aree seminate con l'infissione di cartelli e con la delimitazione delle stesse tramite segnalazioni provvisorie (nastri colorati, picchettatura).

Qualora non contemplato nell'opera appaltata, resterà invece a carico dell'Appaltante la messa in opera di protezioni e segnalazioni di carattere permanente.

Perimetrazione dei riquadri e delle aiuole verdi in lama di acciaio cor-ten.

Si prevede di delimitare i riquadri verdi della Piazza delle Scuole e le aiuole della Via delle esperienze con bordure 'tipo Cuadra' non curvabili realizzate in lame di acciaio corten 20/10 non ossidato.

Le lame si presentano lavorate con bordo superiore ripiegato con piega schiaccia 1 cm, base di appoggio pressopiegata a 90° e fori ogni 50 cm circa per ancoraggio su cordolo cls.

Dimensioni profilo H 15 cm L 150 cm piega appoggio alla base Prof. 14 cm

Giunzione dei profili tramite piastra e viti di collegamento comprese nella fornitura.

Abbattimento di alberi e arbusti.

L'Appaltatore, in accordo con la Direzione dei Lavori, contrassegnerà con apposito marchio (segno di vernice visibile) sul tronco le piante individuate da abbattere e solo dopo approvazione, si potrà procedere agli abbattimenti. La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di cambiare le piante da abbattere o di aumentarne o diminuirne il numero, tali modifiche saranno valutate in contabilità.

Il periodo di abbattimento delle piante viene stabilita dal cronoprogramma, in caso non sia evidenziato, si potranno abbattere in qualunque periodo dell'anno, tranne i mesi compresi tra marzo e luglio, per salvaguardare l'avifauna. Le piante giudicate pericolose dal progetto o dalla Direzione dei Lavori andranno abbattute nel più breve tempo possibile. L'Appaltatore stesso dovrà far notare alla Direzione dei Lavori le piante sospette di instabilità o portatrici di patologie gravi e contagiose.

Quando si debbano abbattere piante di notevoli dimensioni queste dovranno essere preventivamente sbroccate (eliminate le branche primarie e secondarie) e poi abbattute facendo in modo che i rami più grossi ed il tronco vengano guidati al suolo delicatamente con l'ausilio di opportune attrezzature (funi, carrucole, piattaforme aeree o gru), onde evitare schianti e il costipamento del suolo.

Nel caso di abbattimento di arbusti l'Appaltatore, con la Direzione dei Lavori, contrassegnerà con apposito marchio (segno di vernice visibile) sul fusto le piante individuate da abbattere e solo dopo approvazione, si potrà procedere all'abbattimento.

In seguito all'abbattimento di alberi o arbusti si dovrà sradicare il ceppo oppure si dovrà trivellare con idonea macchina operatrice (fresaceppi) a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori, che a sua discrezione potrà richiedere che le ceppaie restino nel suolo, in questo caso il fusto dovrà essere tagliato a livello del terreno.

Prima di intraprendere i lavori di asportazione del ceppo, sarà cura dell'Appaltatore prendere ogni misura cautelativa nei confronti delle reti tecnologiche aeree (illuminazione, cavi elettrici, telefonici ed altro) restando l'Appaltatore esclusivamente responsabile degli eventuali danni.

Al termine delle operazioni, se necessario, dovrà essere ripristinata la morfologia del terreno anche con riporti di suolo, inoltre dovranno essere allontanati tutti i residui della vegetazione, compreso gli inerti affiorati durante gli scavi e portati alla Pubblica Discarica o altro luogo indicato dalla Direzione dei Lavori.

Nel caso la pianta da abbattere sia colpita da patologie di facile propagazione, l'Appaltatore è tenuto a seguire tutte le norme igienico-sanitarie del caso, nonché quelle eventualmente previste dalla legislazione vigente.

La Direzione dei Lavori potrà richiedere anche lo spargimento di prodotti disinfettanti all'interno dello scavo. Durante le operazioni di abbattimento degli alberi e arbusti dovrà essere garantita la vigilanza a terra di idoneo personale per impedire l'avvicinamento casuale o fortuito di persone, cose od animali nel raggio d'azione e di caduta dell'albero o delle sue parti. I residui legnosi del diceppamento e gli esiti del decespugliamento potranno essere triturati ed utilizzati come sostanza organica ammendante da distribuire in cantiere.

Garanzia di attecchimento degli impianti.

L'impresa è tenuta a garantire l'attecchimento delle piante l'attecchimento e l'assenza di malvenienza delle piante, siano esse arboree che arbustive, sino a 365 giorni dalla loro messa a dimora o semina e, comunque, qualora tale tempo venisse superato, sino alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione o di collaudo. Sino a tale data la manutenzione e l'onere del mantenimento in vita delle piante e della loro corretta crescita è a carico della Ditta.

Per attecchimento si intende non solo la piena sopravvivenza ma la totale mancanza di zone con vegetazione depressa, di giallumi od altre patologie e fisiopatie provocate da ristagni o carenze idriche, da attacchi fungini o parassitari in genere.

In caso contrario la Ditta è tenuta, dopo aver contattato specialisti in fitopatologia ed aver effettuato una corretta diagnosi ed azione curativa, a ripristinare l'impianto, sino a successivo, completo attecchimento.

In caso di non concordanza tra le parti, l'attribuzione della definizione di "Pianta malveniente" o "Non attecchita" alle singole piante messe a dimora e quindi alla loro sostituzione in campo, verrà fissata da un esperto nominato congiuntamente dall'Impresa Appaltatrice e dal Committente.

Le parti si impegnano sin dalla stipula del contratto a sottostare a tale perizia.

Esecuzione delle opere stradali.

Scarificazione di pavimentazioni esistenti.

Lungo il tratto stradale di Viale 2 giugno già pavimentati sui si dovrà dovesse procedere a ricarichi o risagomature e per la realizzazione dell'attraversamento pedonale rialzato, l'Appaltatore dovrà dapprima ripulire il piano viabile e provvedere poi alla scarificazione della massiciata esistente, adoperando apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato.

La scarificazione dovrà essere molto superficiale e in ogni caso essa verrà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione dei Lavori da 1 cm a 3 cm, procedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli, del materiale utilizzabile e al trasporto a rifiuto delle materie inutilizzabili.

Il materiale di risulta dovrà essere portato a rifiuto in impianto o discarica autorizzati.

Tutti gli oneri per lo smaltimento del materiale di risulta si intendono già compensati dal prezzo d'appalto senza che null'altro possa essere richiesto dall'Impresa Appaltatrice.

Sono previste 2 fasi di scarificazione:

- fresatura dell'attuale attraversamento pedonale;
- fresatura della porzione di sedime stradale che sarà interessata dalla realizzazione della piattaforma rialzata di attraversamento pedonale.

In entrambi i casi è prevista la rimozione del tappeto di usura (presumibilmente fino a 4 cm) e del sottostante strato di collegamento, per uno spessore presumibile di 6 cm.

Non si rimuoverà lo strato di base.

Strato di base in conglomerato bituminoso con misto di sabbia, ghiaia e pietrisco.

Se nel corso dei lavori di realizzazione dell'attraversamento pedonale rialzato (anche a insindacabile decisione della D.L.) si rendesse necessario ripristinare lo strato di base del sedime stradale, questo dovrà presentare le caratteristiche indicate nel presente Capitolato.

Non sarà tenuto conto di maggiorazioni dovute a riprese eventualmente necessarie, per cedimento del piano di posa, o per qualunque altra causa, allo scopo di dare la superficie con le quote previste in progetto. Se lo spessore ordinato sarà superiore a 12 cm, esso dovrà essere steso in due strati. Il conglomerato sarà confezionato e posato in opera secondo le prescrizioni di seguito indicate.

Il conglomerato verrà confezionato a caldo entro centrali di impasto di potenzialità adeguata e tali da assicurare il perfetto essiccamento degli aggregati, la depurazione dalla polvere e l'accurato dosaggio del bitume. La temperatura degli aggregati all'atto del mescolamento dovrà essere compresa fra 140- 180° C, quella del bitume fra 140-160° C.

Il conglomerato verrà steso sul piano finito della fondazione, dopo che sia stata accertata la rispondenza ai requisiti di quota, sagome e compattezza, ripulito da sostanze estranee e depolverizzato.

La stesa non andrà effettuata se le condizioni meteorologiche, a giudizio della Direzione dei Lavori, non garantiranno la perfetta riuscita del lavoro, se il piano di posa è bagnato, se la temperatura è inferiore a +5° C. Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche sfavorevoli, dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Appaltatore.

La stesa dovrà essere effettuata a temperatura non inferiore a 110° C a macchina, mediante vibrofinitrici munite di apparecchiatura elettronica per la regolarizzazione automatica sulla livelletta superiore, secondo i dati progettuali.

La rullatura dovrà essere eseguita in due tempi; in un primo tempo con rulli a tandem (da 4-8 t) a rapida inversione di marcia e alla temperatura più elevata possibile; successivamente con rulli da 12- 14 t ovvero con rulli gommati da 10-12 t.

A costipamento ultimato il peso del volume del conglomerato non dovrà essere inferiore al 100% del peso del volume del provino Marshall costipato in laboratorio.

Le giunzioni, in occasione della ripresa del lavoro o ai margini contro i cordoli e le murature, dovranno essere spalmate di bitume e battute a mano con idonea attrezzatura.

La percentuale dei vuoti residui nei campioni di conglomerato prelevati a costipamento ultimato non dovrà superare il 7%.

La superficie finita dello strato, non dovrà presentare scostamenti maggiori di 5 mm rispetto ad un regolo della lunghezza di 4,00 m comunque disposto sulla superficie, inoltre non saranno consentiti scostamenti delle livellette di progetto maggiori di 1 cm su 50 m.

L'Appaltatore dovrà provvedere a rimediare alle eventuali imperfezioni a sue cure e spese; la Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di controllare con livellazioni, le quote ottenute.

Conglomerato bituminoso per pavimentazioni flessibili. Strato di collegamento (binder) e strato di usura.

La pavimentazione stradale dovrà essere costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso chiuso a caldo e precisamente da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura i cui spessori verranno indicati dalla Direzione dei Lavori, tenuto conto delle indicazioni progettuali.

L'Appaltatore dovrà osservare le prescrizioni qui di seguito riportate.

Si procederà ad un'accurata pulitura della superficie da rivestire, mediante getti di acqua, aria compressa o con spazzolatrice. Successivamente si provvederà a stendere su tutta la superficie dello strato di base sottostante, una mano di ancoraggio di emulsionante a rapida rottura al 55% di bitume in ragione di 1 kg/mq. La stesa del conglomerato dello strato di collegamento, dovrà avvenire dopo che l'emulsione dello strato di ancoraggio si sia rotta.

Analogo strato di ancoraggio verrà eseguito fra lo strato di collegamento e il sovrastante strato d'usura. Il prezzo dei due strati di ancoraggio è da intendersi compreso nel prezzo del conglomerato.

La stesa degli strati di conglomerato, dovrà essere eseguita in modo che a lavoro ultimato il piano viabile risulti perfettamente sagomato, con i profili e le pendenze che saranno prescritte dalla Direzione dei Lavori.

L'applicazione dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di apposita macchina vibrofinitrice munita di apparecchiatura elettronica, per la regolazione automatica sulla livelletta superiore dello strato, fissata dal progetto. Le macchine dovranno possedere caratteristiche di precisione di lavoro tale che il controllo dell'operatore sia ridotto al minimo.

La stesa dei conglomerati non sarà effettuata allorquando le condizioni metereologiche (a giudizio della Direzione dei Lavori) siano tali da non garantire la perfetta riuscita delle opere; in particolare quando il piano di posa si presenti bagnato e la temperatura ambientale sia inferiore a +5°C. Strati eventualmente compromessi dalle condizioni metereologiche avverse, dovranno essere rimossi e sostenuti a totale cura e spese dell'Appaltatore.

Il materiale dovrà venire disteso a temperatura non inferiore a 120°C da controllare con appositi termometri. Entrambi gli strati saranno rullati con rulli meccanici a rapida inversione di marcia del peso di 4-8 t, secondo lo spessore da compattare. La rullatura comincerà ad essere condotta a manto il più possibile caldo, iniziando il primo passaggio al margine della striscia e proseguendo in modo che un passaggio si sovrapponga parzialmente all'altro; si procederà pure con passaggi in diagonale; la cilindratura verrà completata con rullo gommato semovente del peso di 10-12 t, avente le gomme ad una pressione da 6-15 atm.

A costipamento ultimato, oltre alla percentuale dei vuoti precedentemente richiesta, il peso del volume del conglomerato in sito dovrà risultare non inferiore al 100% del peso di volume dei provini Marshall costipati in laboratorio.

In corrispondenza dei tratti d'interruzione del lavoro e dei margini della pavimentazione si procederà, prima di stendere il conglomerato, alla spalmatura con uno strato di bitume caldo, allo scopo di assicurare impermeabilità e adesione alle superfici di contatto.

I giunti longitudinali e di ripresa del lavoro, dovranno avere andamento rettilineo e dovranno essere sfalsati; eventuali irregolarità dovranno essere riprese mediante spicconatura o taglio con fresa. Ogni giunzione sarà battuta con appositi pestelli, a base rettangolare opportunamente scaldati.

La superficie sarà priva di ondulazioni e di dislivelli fra i giunti; per lo strato di collegamento, un'asta rettilinea di 4,00 m posta su di essa, potrà avere la faccia a contatto, distante meno di 5 mm solamente in qualche punto singolare dello strato.

Per la superficie finita del manto di usura, sarà richiesto invece che tali scostamenti non superino i 3 mm; inoltre non si dovranno avere scostamenti della superficie dei singoli strati delle livellette di progetto, superiori a 5 mm, computati su una distanza di 50 m.

La Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà anche ordinare all'Appaltatore l'esecuzione di un tappeto di usura dello spessore di 2 cm ottenuto con inerti bianchi esclusivamente silicei, allo scopo di differenziare l'aspetto delle superfici bitumate, delle piste di accelerazione, delle aree di sosta, ecc..

Gli oneri tutti si intendono compensati con i prezzi specificati all'art. 8 del presente Capitolato.

Si prevede la realizzazione di uno strato di usura di 4 cm, distribuito uniformemente su tutta la piattaforma pedonale rialzata ed uno strato di collegamento (binder) per un'altezza media di circa 7 cm in relazione alle diverse quote di raccordo con i marciapiedi laterali.

Segnaletica stradale orizzontale.

Sarà realizzata la segnaletica orizzontale (zebrate di attraversamento pedonale e segnalazioni connesse) a norma UNI EN 1436 mediante applicazione di vernice rifrangente premiscelata di colore bianca o gialla permanente con microsfere di vetro.

Le fasi di installazione, di disinstallazione e di rifacimento o manutenzione della segnaletica stradale, unitamente agli interventi eseguiti in emergenza, costituiscono attività lavorative comportanti un rischio derivante dall'interferenza con il traffico veicolare. Per tale motivo tutte le operazioni dell'appaltatore dovranno essere eseguite nel pieno rispetto delle procedure e dei criteri minimi previsti dal Decreto Interministeriale 04 marzo 2013.

L'applicazione dei materiali dovrà avvenire su superfici asciutte e dovrà essere effettuata con mezzi meccanici idonei cercando inoltre di ridurre al minimo l'ingombro della carreggiata e quindi le limitazioni da imporre alla circolazione.

La posa in opera dei materiali per segnaletica orizzontale dovrà essere eseguita secondo i tracciati, le figure e le scritte preesistenti o stabiliti dal Direttore dei lavori.

In fase di applicazione della pittura, al fine di ottenere i valori del coefficiente di luminanza retroflessa 'RL' previsti dalla UNI EN 1436/2008, dovranno essere contemporaneamente postspruzzate le perline di granulometria media (125-710 micron)

Sarà cura dell'Impresa stabilire le quantità minime in modo da soddisfare, sia per pavimentazioni di qualsiasi tipo (conglomerato chiuso, binder, etc.), sia per gli eventuali interventi richiesti di ripasso o di nuovo impianto, la vita utile richiesta ed il raggiungimento e mantenimento per tutta la vita utile del prodotto del coefficiente di luminanza retroriflessa RL superiore a 110.

La vernice applicata sulla superficie stradale, alla temperatura dell'aria compresa tra +10°C e + 40°C ed umidità relativa non superiore al 70%, deve asciugarsi entro 15 minuti dall'applicazione. Nel caso di termoplastico deve solidificarsi entro 30 secondi per lo spruzzato ed entro 180+240 secondi per l'estruso. Trascorso tale periodo di tempo la pittura non deve sporcare o scolorire sotto l'azione delle ruote gommate degli autoveicoli in transito.

Per la vernice bianca il pigmento inorganico sarà costituito da biossido di titanio con o senza aggiunta di ossido di zinco. Pur non entrando in merito alla natura delle cariche contenute nel prodotto verniciante, queste dovranno comunque, per qualità forma e dimensioni, contribuire a migliorare le caratteristiche di resistenza meccanica dello strato di pittura applicata, e in particolare a rendere meno scivolosa, con valori di aderenza (SRT o CAT) che non si discostino da quelli rilevati nella pavimentazione limitrofa ($\pm 10\%$), la segnaletica orizzontale realizzata.

Per la vernice gialla il pigmento sarà costituito da cromato di piombo

Segnaletica stradale verticale.

L'attraversamento pedonale rialzato su viale 2 giugno verranno segnalato con gli appositi segnali a sfondo blu di "attraversamento pedonale". Saranno inoltre riposizionati i cartelli di segnalazione dei posti auto riservati alle persone con disabilità (n. 2 posti) precedentemente rimossi per consentire la realizzazione della piattaforma di attraversamento pedonale rialzato.

Le fasi di installazione, di disinstallazione e di rifacimento o manutenzione della segnaletica stradale, unitamente agli interventi eseguiti in emergenza, costituiscono attività lavorative comportanti un rischio derivante dall'interferenza con il traffico veicolare: per tale motivo tutte le operazioni dell'appaltatore dovranno essere eseguite nel pieno rispetto delle procedure e dei criteri minimi previsti dal Decreto Interministeriale 04 marzo 2013.

I segnali da ubicare sul lato della sede stradale (segnali laterali) devono avere il bordo verticale interno a distanza non inferiore a 0,30 m e non superiore a 1,00 m dal ciglio del marciapiede o dal bordo esterno della banchina. Distanze inferiori, purché il segnale non sporga sulla carreggiata, sono ammesse in caso di limitazione di spazio. I sostegni verticali dei segnali devono essere collocati a distanza non inferiore a 0,50 m dal ciglio del marciapiede o dal bordo esterno della banchina; in presenza di barriere i sostegni possono essere ubicati all'esterno e a ridosso delle barriere medesime, purché non si determinino sporgenze rispetto alle stesse.

Su tratte omogenee di strada i segnali devono essere posti, per quanto possibile, ad altezza uniforme. L'altezza minima dei segnali laterali è di 0,60 m e la massima è di 2,20 m, ad eccezione di quelli mobili. Lungo le strade urbane, per particolari condizioni ambientali, i segnali possono essere posti ad altezza superiore e comunque non oltre 4,50 m.

Tutti i segnali insistenti su marciapiedi o comunque su percorsi pedonali devono avere un'altezza minima di 2,20 m, ad eccezione delle lanterne semaforiche.

La segnaletica verticale da porre in opera sarà costituita da pannelli in lamiera di ferro spessore 10/10, rifrangenza classe II: lato 60 cm.

Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli.

Per tutti gli altri lavori previsti nei prezzi d'elenco, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli, nel caso in cui si rendessero necessari saranno parimenti eseguiti a perfetta regola d'arte con la fornitura dei materiali migliori in commercio e osservando tutte le cautele che verranno prescritte.

Per la esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, o si procederà al concordamento dei nuovi prezzi, facendo riferimento al prezziario edito dalla Regione Emilia-Romagna, ovvero si provvederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste fornite dall'Appaltatore o da terzi.

6. PARTE V – ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

6.1. ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della direzione, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione Appaltante.

La Stazione Appaltante si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

L'Appaltatore presenterà alla Direzione dei Lavori per l'approvazione, prima dell'inizio lavori (e anticipando tale scadenza di un lasso temporale adeguato all'espletamento degli obblighi di cui al d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.), il programma esecutivo, secondo il comma 10, art. 43 del d.P.R. n. 207/2010, in accordo col programma di cui all'art. 21 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

Transito stradale

Durante l'esecuzione dei lavori comunque interessanti le strade, quale che ne sia la categoria e l'entità del traffico, e per tutta la loro durata dovranno essere adottate tutte le disposizioni necessarie per garantire la libertà e la sicurezza del transito ai pedoni, agli animali e ai veicoli, intendendosi a carico dell'Impresa l'onere dell'eventuale personale di vigilanza per la disciplina del traffico stradale.

L'Impresa deve provvedere, senza alcun compenso speciale, a tutte le opere di difesa con sbarramenti o segnalazioni in corrispondenza di lavori o dei guasti in sede stradale, da attuarsi con cavalletti, fanali, nonché con i segnali prescritti dal vigente codice stradale, ecc.

Deve pure provvedere ai ripari ed in genere, a tutte le opere provvisorie necessarie alla sicurezza degli addetti ai lavori e dei terzi. Tali provvedimenti devono essere presi in esame a cura ed iniziativa dell'Impresa, ritenendosi impliciti negli ordini di esecuzione dei singoli lavori.

Quando le opere provvisorie fossero tali da turbare il regolare svolgimento della circolazione stradale, prima di iniziare i lavori stessi devono essere presi gli opportuni accordi in merito con la Direzione dei Lavori, con il Coordinatore della sicurezza e le autorità competenti.

Nei casi d'urgenza però, l'Impresa ha espresso obbligo di prendere ogni misura, anche di carattere eccezionale, per salvaguardare la sicurezza pubblica, avvertendo immediatamente di ciò la Direzione dei Lavori, il Coordinatore della sicurezza e le autorità competenti.

L'Impresa non ha mai diritto a compensi addizionali ai prezzi di capitolato, qualunque siano le condizioni effettive nelle quali debbano eseguirsi i lavori né può far valere quale titolo di compenso od indennizzo la non concessa chiusura di una strada, o tratto di strada, al passaggio dei veicoli, restando riservata alla Direzione dei Lavori ed agli Enti proprietari delle strade la facoltà di apprezzamento sulla necessità di chiusura.

Nei tratti dove la costruzione delle opere comporta necessariamente la sospensione del transito, l'Impresa è tenuta ad eseguire i lavori con sollecitudine, facendo in modo che almeno durante le ore di sospensione dei lavori il traffico pedonale sia assicurato mediante ponteggi provvisori, rinterri, ecc.

Apposite passerelle, della larghezza minima di 0,60 m protette lateralmente con adatto parapetto, dovranno essere costruite per dare comodo accesso ai fabbricati situati lateralmente alle trincee.

Per tutti gli oneri derivanti dalle precedenti prescrizioni l'Impresa non avrà diritto ad alcun compenso speciale, intendendosi che il prezzo d'appalto già tiene conto di tali oneri e resterà in ogni caso invariato.

7. PARTE VI – NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

7.1. NORME GENERALI

Generalità

La quantità dei lavori e delle provviste sarà determinata a misura, a peso, a corpo, in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi allegato.

Le misure verranno rilevate in contraddittorio in base all'effettiva esecuzione. Qualora esse risultino maggiori di quelle indicate nei grafici di progetto o di quelle ordinate dalla Direzione, le eccedenze non verranno contabilizzate. Soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Appaltatore. Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

Contabilizzazione dei lavori a corpo e/o a misura

La contabilizzazione dei lavori a misura sarà realizzata secondo le specifiche date nelle norme del presente Capitolato speciale e nella descrizione delle singole voci di elenco prezzi; in caso diverso verranno utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in sito, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

La contabilizzazione delle opere sarà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari di contratto. Nel caso di appalti aggiudicati col criterio dell'OEPV (Offerta Economicamente Più Vantaggiosa) si terrà conto di eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica dell'appaltatore, contabilizzandole utilizzando i prezzi unitari relativi alle lavorazioni sostituite, come desunti dall'offerta stessa.

La contabilizzazione dei lavori a corpo sarà effettuata applicando all'importo delle opere a corpo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali andrà contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

Lavori in economia

Nell'eventualità siano contemplate delle somme a disposizione per lavori in economia (art. 179 del d.P.R. 207/2010), tali lavori non daranno luogo ad una valutazione a misura, ma saranno inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti e noli, saranno liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.

Contabilizzazione delle varianti

Nel caso di variante in corso d'opera gli importi in più ed in meno sono valutati con i prezzi di progetto e soggetti al ribasso d'asta che ha determinato l'aggiudicazione della gara ovvero con i prezzi offerti dall'appaltatore nella lista in sede di gara.

Le norme di misurazione per la contabilizzazione saranno le seguenti:

7.1.1. Scavi in Genere

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi di elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;

per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;

per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;

per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;

per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;

per impalcature ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;

per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

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

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 con il prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

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

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi. Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

7.1.2. Rilevati e Rinterri

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

7.1.3. Riempimenti con Misto Granulare

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

7.1.4. Murature in Genere

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m² e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m², rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa l'eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.

Per le ossature di aggetto inferiore ai 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiori a 1 m², intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio anziché alla parete.

7.1.5. Pareti e setti di Calcestruzzo Armato

Tutte i setti in calcestruzzo armato saranno misurati geometricamente, a volume od a superficie, secondo la tipologia, in base a misure prese sul vivo dei muri. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 4,00 m².

Nel prezzo delle pareti, di tipo prefabbricato, misti di cemento armato o di cemento armato precompresso e laterizi sono escluse la fornitura, lavorazione e posa in opera del ferro occorrente (se non diversamente specificato nel Computo Metrico Estimativo e nelle voci di Elenco Prezzi), è invece compreso il noleggio

delle casseforme e delle strutture di puntellamento di qualsiasi entità, con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati.

7.1.6. Casseforme

Tutte le casseforme non comprese nei prezzi del conglomerato cementizio dovranno essere contabilizzate secondo le superfici delle facce interne a contatto con il conglomerato cementizio.

7.1.7. Calcestruzzi

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc., e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori. Nei relativi prezzi, oltre agli oneri delle murature in genere, si intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

7.1.8. Conglomerato Cementizio Armato

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

L'acciaio in barre per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

7.1.9. Solai

I solai interamente di cemento armato (senza laterizi) saranno valutati al metro cubo come ogni altra opera di cemento armato.

Ogni altro tipo di solaio, qualunque sia la forma, sarà invece pagata al metro quadrato di superficie netta misurato all'interno dei cordoli e delle travi di calcestruzzo, esclusi, quindi, la presa e l'appoggio su cordoli perimetrali o travi di calcestruzzo o su eventuali murature portanti.

Nei prezzi dei solai in genere è compreso l'onere per lo spianamento superiore della caldana, nonché ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo dei solai, di tipo prefabbricato, misti di cemento armato, anche predalles o di cemento armato precompresso e laterizi sono escluse la fornitura, lavorazione e posa in opera del ferro occorrente (se non diversamente specificato nel Computo Metrico Estimativo e nelle voci di Elenco

Prezzi), è invece compreso il noleggio delle casseforme e delle impalcature di sostegno di qualsiasi entità, con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati.

Il prezzo a metro quadrato dei solai suddetti si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui, per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo; saranno però pagati a parte tutti i cordoli perimetrali relativi ai solai stessi.

7.1.10. Controsoffitti

I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale. E' compreso e compensato nel prezzo anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi, tutte le forniture, magisteri e mezzi d'opera per dare controsoffitti finiti in opera come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione; è esclusa e compensata a parte l'orditura portante principale.

7.1.11. Vespai

Nei prezzi dei vespai è compreso ogni onere per la fornitura di materiali e posa in opera come prescritto nelle norme sui modi di esecuzione. La valutazione sarà effettuata al metro cubo di materiali in opera.

7.1.12. Pavimenti

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

7.1.13. Opere da pittore

Le tinteggiature di pareti, soffitti, volte, ecc. interni o esterni verranno misurate secondo le superfici effettivamente realizzate; le spallette e rientranze inferiori a 15 cm. di sviluppo non saranno aggiunte alle superfici di calcolo.

Per i muri di spessore superiore a 15 cm. le opere di tinteggiatura saranno valutate a metro quadrato detraendo i vuoti di qualsiasi dimensione e computando a parte tutte le riquadrature.

L'applicazione di tinteggiatura per lesene, cornicioni, parapetti, architravi, aggetti e pensiline con superfici laterali di sviluppo superiore ai 5 cm. o con raggi di curvatura superiori ai 15 cm. dovrà essere computata secondo lo sviluppo effettivo.

Le parti di lesene, cornicioni o parapetti con dimensioni inferiori ai 5 o 15 cm. indicati saranno considerate come superfici piane.

Le verniciature eseguite su opere metalliche, in legno o simili verranno calcolate, senza considerare i relativi spessori, applicando alle superfici (misurate su una faccia) i coefficienti riportati:

- a) opere metalliche, grandi vetrate, lucernari, etc. (x 0,75)
- b) opere metalliche per cancelli, ringhiere, parapetti (x 2)
- c) infissi vetrati (finestre, porte a vetri, etc.) (x 1)
- d) persiane lamellari, serrande di lamiera, etc. (x 3)

e) persiane, avvolgibili, lamiere ondulate, etc. (x 2,5)

f) porte, sportelli, controspartelli, etc.(x 2)

Il prezzo fissato per i lavori di verniciatura e tinteggiatura includerà il trattamento di tutte le guide, gli accessori, i sostegni, le mostre, i telai, i coprifili, i cassonetti, ecc; per le parti in legno o metalliche la verniciatura si intende eseguita su entrambe le facce e con relativi trattamenti di pulizia, anticorrosivi (almeno una mano), e di vernice o smalti nei colori richiesti (almeno due mani), salvo altre prescrizioni. Le superfici indicate per i serramenti saranno quelle misurate al filo esterno degli stessi (escludendo coprifili o telai).

Il prezzo indicato comprenderà anche tutte le lavorazioni per la pulizia e la preparazione delle superfici interessate.

7.1.14. Rivestimenti di Pareti

I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

7.1.15. Fornitura in Opera dei Marmi, Pietre Naturali od Artificiali

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera. Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme, prescritte nel presente capitolato, si intende compreso nei prezzi.

Specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiacca di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chiavette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva, chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinito dopo la posa in opera.

I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.

7.1.16. Intonaci

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti, negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolatura e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate. Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m², valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio od ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva, dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano ed aggiunte le loro riquadrature.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

7.1.17. Tinteggiature, Coloriture e Verniciature

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura di infissi, ecc.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osservano le norme seguenti:

per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo l'eventuale superficie del vetro. E' compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;

per le opere di ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi e vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura di sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;

per le opere di ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui alla lettera precedente;

per le serrande di lamiera ondulata o ad elementi di lamiera sarà computato due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista.

Tutte le coloriture o verniciature si intendono eseguite su ambo le facce e con rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

7.1.18. Infissi di Legno

Gli infissi, come porte, finestre, vetrate, coprirulli e simili, si misureranno da una sola faccia sul perimetro esterno dei telai, siano essi semplici o a cassettoni, senza tener conto degli zampini da incassare nei pavimenti o soglie.

Le parti centinate saranno valutate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto, ad infisso chiuso, compreso come sopra il telaio maestro, se esistente. Nel prezzo degli infissi sono comprese mostre e contromostre.

Gli spessori indicati nelle varie voci della tariffa sono quelli che debbono risultare a lavoro compiuto.

Tutti gli infissi dovranno essere sempre provvisti delle ferramente di sostegno e di chiusura, delle codette a muro, maniglie e di ogni altro accessorio occorrente per il loro buon funzionamento. Essi dovranno inoltre corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla Direzione dei Lavori.

I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera dell'infisso e dei relativi accessori di cui sopra, l'onere dello scarico e del trasporto sino ai singoli vani di destinazione e la posa in opera.

7.1.19. Infissi di Alluminio e pvc

Gli infissi di alluminio, come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati od a cadauno elemento od al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco. Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

7.1.20. Lavori in metallo

Tutti i lavori di 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 pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse ben inteso dal peso le verniciature e coloriture.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

7.1.21. Tubi Pluviali

I tubi pluviali potranno essere di plastica, metallo, ecc. I tubi pluviali di plastica saranno misurati al metro lineare in opera, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura a posa in opera di staffe e cravatte di ferro.

I tubi pluviali di rame o lamiera zincata, ecc. saranno valutati a peso, determinato con le stesse modalità di cui al punto relativo ai "Lavori in Metallo" e con tutti gli oneri di cui sopra.

7.1.22. Impianti Ascensori e Montacarichi

Gli impianti saranno valutati a corpo per ciascun impianto.

Nel prezzo a corpo sono compresi tutti i materiali e prestazioni di mano d'opera specializzata necessari per dare l'impianto completo e funzionante.

7.1.23. Opere di Assistenza agli Impianti

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni: scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;

apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori;
fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrato;
ponteggi di servizio interni ed esterni;
le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolate in ore lavoro sulla base della categoria della mano d'opera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

7.1.24. Manodopera

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non soddisfino alla Direzione dei Lavori.

Circa le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'Appaltatore si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'Appaltatore è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti.

7.1.25. Noleggi

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica ed a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

Con i prezzi di noleggio delle motopompe oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno, e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica e, ove occorra, anche il trasformatore. I prezzi di noleggio di meccanismi in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione della Stazione Appaltante e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi. Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi. Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

7.1.26. Trasporti

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta a seconda dei casi, a volume od a peso con riferimento alla distanza.

7.1.27. Disfacimenti e ripristini massicciate stradali

I disfacimenti ed i ripristini delle massicciate e delle pavimentazioni saranno valutati a metro quadrato, assumendo per la misura di tali lavori una larghezza pari a quella convenzionalmente stabilita per gli scavi, maggiorata di cm 20 per lato. Verranno dedotte le superfici corrispondenti a rotaie, bocchette, chiusini, soglie e quant'altro occupi una parte della superficie pavimentata. Gli scavi "in cassonetto" per il ripristino delle massicciate verranno valutati separatamente a metro cubo, considerando una larghezza di scavo pari a quella convenzionale sopra stabilita e la profondità effettiva del cassonetto ordinato dalla Direzione dei Lavori.

7.1.28. Fondazioni stradali

Le fondazioni stradali saranno computate a volume, in opera dopo il compattamento. Il calcolo del volume sarà fatto assumendo la larghezza teorica di progetto, senza tenere conto di eventuali eccedenze; misurando la lunghezza sull'asse mediano di ciascuna carreggiata e determinando lo spessore medio sulla base di sondaggi eseguiti a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Impresa, senza tenere conto delle eccedenze rispetto allo spessore teorico di progetto. Il materiale fresco di apporto, per la esecuzione di fondazioni in misto granulometricamente stabilizzato con materiali provenienti dalla demolizione di esistenti fondazioni stradali, sarà computato a volume, misurato a piè d'opera prima del compattamento.

Anche le fondazioni di conglomerato cementizio o di miscela catalizzata saranno valutate in base al volume di calcestruzzo o di miscela in opera riconosciuto dalla Direzione dei Lavori. I relativi prezzi di Elenco sono comprensivi di tutti gli oneri derivanti all'Impresa dall'osservanza delle prescrizioni precisate.

Nella valutazione dei volumi in opera, di tutti i tipi di fondazioni stradali, non saranno dedotti i vani occupati da murature o manufatti aventi volume singolo inferiore a 0,20 m3.

7.1.29. Pavimentazioni stradali

Le pavimentazioni stradali sono valutate a metro quadrato, ad eccezione delle lastre ed elementi lineari in porfido o granito, quali binderi, cordoli, ecc. che sono misurate a metro lineare. Nei prezzi sono compresi la preparazione del piano di posa per dare le giuste pendenze alla pavimentazione, lo strato di allettamento e la finitura della pavimentazione.

7.1.30. Opere a verde

Sfalci e tosature di erbe.

Per gli sfalci e le tosature delle erbe la valutazione deve essere fatta a superficie (mq) sulle intere aree d'intervento con la raccolta dei prodotti di risulta.

Decespugliamento - Diradamento del sottobosco - Estirpazione del sottobosco in aree incolte da destinare a verde pubblico.

I lavori di decespugliamento sono valutati a superficie (mq) e soltanto per le parti di lavoro effettivamente svolto e secondo l'indicazione dei corrispondenti articoli dell'Elenco Prezzi.

Terre da giardino.

La fornitura di terra sarà valutata a mc misurando di volta in volta le esatte dimensioni del mezzo impiegato per il trasporto o come indicato in ciascun corrispondente articolo dell'Elenco Prezzi.

Lavorazione sul terreno.

Tutte le operazioni inerenti alla lavorazione del terreno e specificatamente la vangatura, l'erpicazione, l'aratura, la fresatura, la rastrellatura ed il livellamento vanno valutate a superficie d'intervento (mq) come indicato in ogni corrispondente articolo dell'Elenco Prezzi.

Sementi per tappeti erbosi e zolle erbose.

Tutte le forniture di sementi per la formazione di prati calpestabili vengono valutate a peso o come indicato nei corrispondenti articoli dell'Elenco Prezzi, mentre la fornitura di zolle erbose di prato sarà valutata a superficie.

Semine e risemine.

La valutazione delle operazioni di semina e di risemina deve essere sempre effettuata a superficie (mq) d'intervento e secondo quanto specificatamente indicato nei corrispondenti articoli dell'Elenco Prezzi.

Piante.

Per tutte le piante la valutazione viene fatta a numero ed in base all'altezza ed al diametro o come indicato in ciascun corrispondente articolo dell'Elenco Prezzi.

Tutte le piante inserite nell'elenco prezzi s'intendono fornite con zolla, salvo quelle indicate a radice nuda (rn), in contenitore o in vaso.

Si precisa inoltre che le piante richieste espressamente dalla Direzione dei Lavori, per particolari esigenze, che siano diverse da quelle normalmente in commercio, sia per le dimensioni, vigoria, tipo di allevamento, ecc. che possono definirsi esemplari, saranno valutate di volta in volta dalla Direzione dei Lavori stessa.

Concimazioni.

La valutazione delle concimazioni è variabile a seconda dei tipi di concimi (organico o chimico) come espressamente indicato nell'Elenco Prezzi e a seconda del tipo di concimazione.

Per le concimazioni in copertura di tappeti erbosi e per la formazione di tappeti erbosi la misurazione deve essere fatta a superficie (mq) d'intervento.

Per le concimazioni di impianto per le essenze arboree ed arbustive e per le concimazioni di soccorso per alberate stradali, di parchi e giardini, la misurazione deve essere effettuata a numero come specificatamente indicato nei corrispondenti articoli dell'Elenco Prezzi.

Concimi, terricciati e materiali per pacciamatura.

Tutti i concimi minerali, semplici e complessi, nonché i concimi organici sono valutati a quintale, mentre i terricciati a volume (mc) contrariamente alla torba che viene valutata a litri, nelle sue speciali confezioni (balle), i materiali per pacciamatura sfusi a mc, quelli confezionati al sacco e i teli pacciamanti a mq, o come indicato in ciascun corrispondente articolo dell'Elenco Prezzi.

7.1.31. Arredi urbani

Gli elementi di arredo urbano saranno valutati a cadauno o come indicato nell'articolo dell'elenco prezzi.

Segnaletica orizzontale.

Le quantità dei lavori e delle provviste sono determinate con metodi geometrici, a numero o a peso, in relazione a quanto previsto nell'Elenco Prezzi.

Le segnalazioni orizzontali saranno misurate tenendo conto dello sviluppo lineare effettivo delle strisce di larghezza cm. 12 e cm. 15.

Per tutti gli altri tipi di segnalazioni orizzontali le norme di misurazione sono le seguenti:

striscia di larghezza maggiore di cm. 15: misurata a metro quadrato secondo la superficie effettiva.

lettere: misurate secondo il rettangolo circoscritto alle lettere;

zebrature e attraversamenti pedonali, fasce d'arresto: misurate a metro quadrato secondo la superficie effettiva.

segni di incrocio: misurati per la superficie effettiva;

triangoli e punte di frecce: misurate secondo il rettangolo circoscritto alla figura;

gambi di frecce: misurati per la superficie effettiva;

sverniciatura di strisce preesistenti mediante fresatura: misurati per la superficie effettiva prendendo come larghezza quella della striscia cancellata.