



AREA SERVIZI TERRITORIALI METROPOLITANI
Servizio Edilizia Scolastica e Istituzionale

ISTITUTO TECNICO AGRARIO "SCARABELLI" VIA ASCARI 15 IMOLA (BO)
E ISTITUTO PROFESSIONALE "GHINI" VIALE D'AGOSTINO 2/B IMOLA (BO)

**PROGETTO DI ADEGUAMENTO
ALLE NORME DI PREVENZIONE INCENDI**

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
(Art. 43 del D.P.R. 207/2010)

IMPORTO COMPLESSIVO DEI LAVORI IN APPALTO = EURO 477.853,94

di cui

Oneri sicurezza non soggetti a ribasso = Euro 14.465,04

Categoria prevalente: OG2

Redatto da: Ing. Gianni Giovannini per conto della società di ingegneria TechneProgetti srl

Imola dicembre 2021

**Responsabile del Procedimento
Ing. Marco Ferrarini**

INDICE

PARTE I.....	4
1. OGGETTO DELL'APPALTO – RAPPORTI TRA STAZIONE APPALTANTE ED IMPRESA	4
Articolo 1.1 - Oggetto dell'appalto	4
Articolo 1.2 - Ammontare dell'appalto	4
Articolo 1.3 - Descrizione delle opere	5
Articolo 1.3.1 Istituto Giuseppe SCARABELLI	5
2.1 PREMESSA.....	5
2.2 ELENCO DEGLI INTERVENTI OGGETTO DEL PROGETTO ESECUTIVO.....	6
COMPARTIMENTI ANTINCENDIO.....	8
ALCUNI INTERVENTI NECESSARI PER LE VIE DI FUGA E PER ALCUNI LOCALI	8
IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	10
Si rimanda alla relazione specialistica.	10
IMPIANTO INTERNO DI ADDUZIONE DEL GAS	10
Si rimanda alla relazione specialistica.	10
IMPIANTO ELETTRICO	10
Si rimanda alla relazione specialistica.	10
SEGNALETICA DI SICUREZZA.....	10
Articolo 1.3.2 Istituto luca GHINI.....	10
PREMESSA.....	10
ELENCO DEGLI INTERVENTI OGGETTO DEL PROGETTO ESECUTIVO.....	11
LOCALI DEPOSITO	12
COMPARTIMENTI ANTINCENDIO.....	12
ALCUNI INTERVENTI NECESSARI PER LE VIE DI FUGA E PER ALCUNI LOCALI	12
IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	12
Si rimanda alla relazione specialistica.	13
IMPIANTO ELETTRICO	13
Si rimanda alla relazione specialistica.	13
SEGNALETICA DI SICUREZZA.....	13

1.3.3	elenco degli elaborati	13
Articolo 1.4	- Contabilizzazione dei lavori.....	16
Articolo 1.5	- Obblighi dell'appaltatore.....	16
Articolo 1.6	- Programma esecutivo dei lavori.....	23
Articolo 1.7	- Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere	25
Articolo 1.8	- Danni di forza maggiore.....	26
PARTE II	26
2	SPECIFICHE E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE. - OSSERVANZA DI LEGGI E REGOLAMENTI TECNICI E CERTIFICAZIONI	26
Articolo 2.1	- Corrispondenza dei materiali e delle forniture alle prescrizioni contrattuali	26
Articolo 2.2	- Provvista dei materiali e delle forniture in genere.....	27
Articolo 2.3	- Prova dei materiali e delle forniture in genere.....	27
Articolo 2.4	- Specifiche tecniche dei materiali e delle forniture	27
Articolo 2.5	- Osservanza di leggi e regolamenti tecnici.....	51
Articolo 2.6	- Certificazioni.....	55
PARTE III	60
MODALITA' DI ESECUZIONE, NORME PER MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE SINGOLE LAVORAZIONI		60
Articolo 3.1	- Modalità d'esecuzione delle singole lavorazioni e forniture	60
Articolo 3.2	- Norme per la misurazione e valutazione dei lavori.....	88
ALLEGATI	95
A. ELENCO PREZZI UNITARI		95
B. SCHEMA DI CARTELLO DI CANTIERE		95

PARTE I

1. OGGETTO DELL'APPALTO – RAPPORTI TRA STAZIONE APPALTANTE ED IMPRESA

Articolo 1.1 - Oggetto dell'appalto

1 L'appalto ha per oggetto gli interventi necessari per realizzare la messa in sicurezza ai fini antincendio dell'Istituto Tecnico Agrario "Scarabelli sito in via Ascari 15 a Imola (BO) e dell'Istituto Professionale "Ghini" sito in Viale D'Agostino n. 2/B a Imola.

2 Il contratto è stipulato a misura ai sensi dell'art. 95 comma 4 del D.Lgs. 50/2016.

Articolo 1.2 - Ammontare dell'appalto

1. L'importo dei lavori ammonta a € 463.388,90 (Euro Quattrocentosessantatremilatrecentoottantotto/90) di cui € 155.000,00 (Euro Centocinquantacinquemila/00) per costi del personale, e € 14.465,04 (Euro Quattordicimilaquattrocentosessantacinque/04) per i costi della sicurezza non soggetti a ribasso, per un totale di €. 477.853,94(Euro quattrocentosettantasettemilaottocentocinquantatre/94).
2. Esso comprende anche:
 - per i materiali: ogni spesa per la fornitura, trasporti, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc. per darli pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto del lavoro;
 - per gli operai ed i mezzi d'opera: ogni spesa per fornire i medesimi degli attrezzi ed utensili del mestiere e dei dispositivi di protezione individuale, nonché le quote per assicurazioni sociali, per gli infortuni ed indennità varie;
 - per i noli: ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari ed i mezzi d'opera pronti al loro uso;
 - per i lavori: tutte le spese per mezzi d'opera, opere provvisorie, assicurazioni di ogni specie, indennità di cave, di passaggi, di depositi, di cantiere, di occupazioni temporanee, e quanto occorra per dare il lavoro compiuto a regola d'arte, intendendosi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, compreso il trasporto in discariche autorizzate dei materiali di risulta, non riutilizzabili da parte della Committente a giudizio della DL, derivante dalle demolizioni e dagli scavi compreso altresì gli oneri di discarica richiesti. Si comprende negli oneri anche le analisi chimiche occorrenti richieste di caratterizzazione del terreno per il successivo trasporto in discarica autorizzata.
3. Il corrispettivo complessivo dei lavori compresi nell'appalto, suddivisi nelle principali categorie di lavoro, risulta dal seguente prospetto

Descrizione Lavorazione	Categ.	Importo €	% incid. Su tot.
Opere edili	OG2	261.313,26	54,68
Interventi impiantistici elettrici	OS30	142.951,28	29,92
Impianti antincendio	OS3	73.589,40	15,40
Totale lavori a base di gara		477.853,94	100,00%
di cui per costo del personale		155.000,00	
di cui Oneri sicurezza non soggetti a ribasso		14.465,04	-
			-

Articolo 1.3 - Descrizione delle opere

I lavori di cui in oggetto riguardano due Istituti Tecnici scolastici posti a Imola e di proprietà della città Metropolitana di Bologna. I lavori saranno svolti per un periodo stimato di 184 giorni considerando l'appalto dei lavori unico per le due scuole che verranno consegnate contemporaneamente e quindi ci sarà concomitanza con le attività scolastiche. Pertanto il cantiere durante il periodo di apertura delle scuole e durante le attività scolastiche dovrà adeguarsi e organizzare le lavorazioni in modo da non disturbare le attività stesse con rumore e polvere e dovrà predisporre una programmazione del cantiere da comunicare con cadenza anche giornaliera alla DL, CSE e responsabili delle scuole. Per quanto sopra riportato l'impresa non può richiedere maggiori oneri perché già ricompresi e considerati nell'importo lavori a base d'asta e in quelli della sicurezza.

I due Istituti sono:

- Istituto Tecnico Agrario "Giuseppe Scarabelli" sito in via Ascari 15 a Imola;
- Istituto Professionale "Luca Ghini" sito in Viale Francesco D'Agostino, 2/B, Imola.

I lavori sono relativi all'adeguamento antincendio dei due complessi scolastici per arrivare all'ottenimento del Certificato di Prevenzione incendi e riguardano la seguente tipologia di opere:

- Adeguamento degli impianti elettrici e di allarme e emergenza alle normative vigenti rispetto a quanto attualmente realizzato e certificato;
- Adeguamento degli impianti antincendio e gas metano (dove presente) alle normative vigenti rispetto a quanto attualmente realizzato e certificato;
- Opere edili relative alla sostituzione di porte REI e Maniglioni quando non certificate, controllo ed eventuale sostituzione dei controsoffitti esistenti (in particolare quelli a quadrotti in fibra minerale), inserimento di canne fumarie per l'aerazione dei filtri fumo, la placcatura di pareti con lastre ignifughe, interventi di allargamento murario per adeguare la larghezza di alcune vie di fuga, ecc....

L'attività scolastica, è stata analizzata per entrambi con riferimento al D.M. 26/08/1992 – Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica, di seguito "Decreto Scuole".

Sono a cura e spese dell'impresa appaltatrice gli spostamenti del materiale scolastico (banchi, sedie, tavoli, armadi, proiettori, ecc) che si dovesse trovare nelle zone interessate dagli interventi al fine di eseguire gli interventi stessi e la pulizia dei locali nelle zone interessate dai lavori prima della loro ri-consegna.

Di seguito si riportano le considerazioni sopra riportate separatamente e dettagliatamente per i due Istituti scolastici.

Articolo 1.3.1 Istituto Giuseppe SCARABELLI

2.1 PREMESSA

In Via Ascari 15 in Imola (BO) trova collocazione l'Istituto Tecnico Agrario e Chimico "Scarabelli" soggetta alle visite e ai controlli di prevenzione incendi identificata secondo l'Allegato I del D.P.R. 01 agosto 2011, n.151.

ATTIVITÀ PRINCIPALE	
Attività 67	Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; Asili nido con oltre 30 persone presenti.
Categoria C	Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 300 persone

presenti

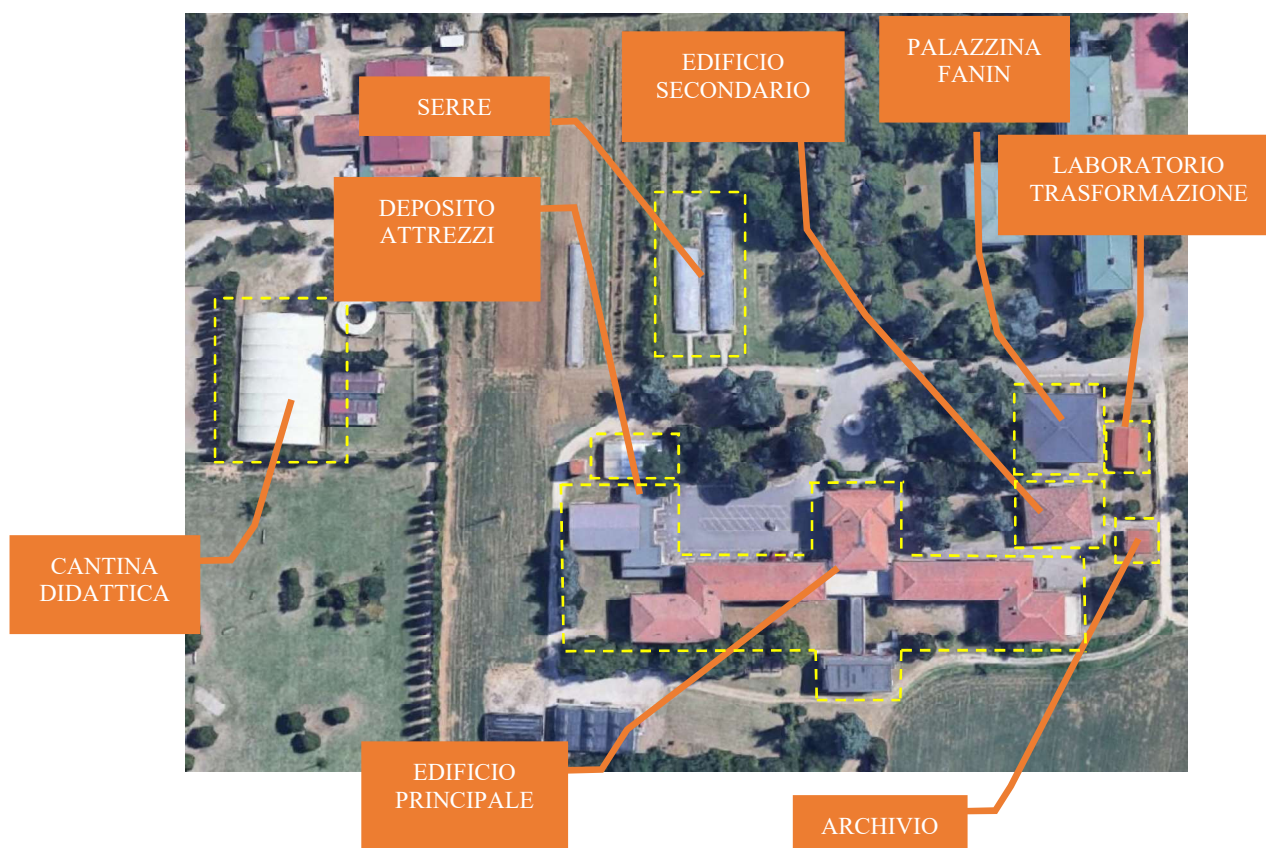
Il Complesso dello Scarabelli è composto da diversi fabbricati così come evidenziati nella fotografia zenitale allegata di cui alcuni non riguardano la pratica Vigili del Fuoco presentata e approvata.

Gli edifici oggetto dei presenti lavori sono:

- Edificio Principale dove si trovano i laboratori, le aule e gli uffici amministrativi con la presidenza;
- La Palazzina “Fanin”, separata dall’edificio principale e dove si trovano altre aule;
- L’archivio posto in piccolo edificio esterno;
- Il Laboratorio di trasformazione

Gli edifici non oggetto dei lavori sono:

- Le serre con struttura in acciaio e copertura in polietilene e/o policarbonato;
- La cantina didattica perché non più gestita direttamente dalla Città Metropolitana;
- L’edificio Secondario perché in gestione all’università di Bologna;
- Il deposito attrezzi poiché edificio collabente da rendere non agibile.



2.2 ELENCO DEGLI INTERVENTI OGGETTO DEL PROGETTO ESECUTIVO

Nel presente paragrafo si riassumono e descrivono gli interventi previsti suddivisi per fabbricato e per tipologia di opere: edili e impiantistiche.

OPERE EDILI

EDIFICIO PRINCIPALE

PIANO INTERRATO

Non sono previsti interventi al piano interrato perché da considerare non accessibile se non per manutenzione.

PIANO TERRA E PIANO PRIMO

I principali interventi previsti si possono così riassumere in estrema sintesi:

- Nelle porte REI dei Filtri fumo per mantenerle sempre aperte ma chiudibili in caso di emergenza: Inserimento di fermi elettromagnetici di trattenuta per le porte tagliafuoco in modo da rendere più agevoli gli spostamenti delle scolaresche verso i laboratori o verso altre aule specialistiche nei cambi d'ora;
- sostituzione degli attuali maniglioni con nuovi maniglioni di tipo "pushbar" con sporgenza < 8 cm per rendere adeguata la porta di Uscita di Sicurezza alle misure e tolleranze minime di norma;
- eventuale demolizione porzioni di controsoffitto esistente (previa prova di laboratorio per determinarne la classe di reazione al fuoco) e sua sostituzione con controsoffitto in cartongesso classe 1 equivalente a classe EU (A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (B-s1,d0), (B-s2,d0);
- smontaggio infisso esistente e sua sostituzione con infisso in legno vetrato US con maniglione antipánico tipo "pushbar" con sporgenza < 8 cm.
- Dopo saggi e/o prova di laboratorio per determinare le caratteristiche della classe di reazione al fuoco delle pareti leggere che delimitano i filtri fumo, nel caso non possano essere certificabili, inserimento di placcature e/o contropareti in cartongesso o calcio silicato per avere classe 1 e/o reazione al fuoco REI 60/120
- smontaggio e rimontaggio impianti ove necessario, nelle pareti ove si inserisce un nuovo pannello o parete in cartongesso classe 1 e/o REI 60/120, nei controsoffitti ove si sostituisce quello esistente con nuovo controsoffitto in classe 1, ecc....dove necessario per gli interventi edili previsti;
- Inserimento come richiesto dalla norma, nelle finestrature dei locali deposito, di robusta griglia a maglia fitta mediante telaio esterno perimetrale in metallo dotato di griglia a maglia fitta in ferro zincato e preverniciato;
- sostituzione nei locali palestra e sala ginnica, della pavimentazione esistente in pvc o gomma con nuova pavimentazione di classe 1 di reazione al fuoco equivalente a classe EU ((A2fl-s1, Bfl-s1, C/FL-s1), (Cfl-s1) o similare.
- di robusta griglia a maglia fitta mediante telaio esterno perimetrale in metallo dotato di griglia a maglia fitta in ferro zincato e preverniciato nel nuovo deposito della palestra con nuova compartimentazione REI 60 delle pareti e nuova porta REI;
- sostituzione delle tende esistenti con nuovi tendaggi per protezione solare omologati classe di reazione al fuoco 1;
- Inserimento di nuove tende per protezione solare, di classe di reazione al fuoco 1 o assimilati, dove non presenti, nei locali indicati dalla dirigenza scolastica;
- Esecuzione di collari o sigillature a protezione al fuoco EI 60 nei passaggi impianti a parete da locali esterni in locali compartimentati;
- Esecuzione di fori di areazione permanente a pavimento e soffitto nei locali dove è segnalata la presenza gas metano (per esempio laboratori ove si fa uso di becchi bunsen);
- restauro/revisione infissi ora con problemi di funzionamento o di stabilità di fissaggio alla parete
- modifica della larghezza del passaggio per portarlo ad almeno 120 cm nel corridoio che dal laboratorio di fisica conduce verso l'atrio di ingresso (come da elaborato grafico)

- inserimento di parapetto di protezione in vetro (come da elaborato grafico), resistente alla spinta e agli urti di legge, nelle due scale principali, in quanto l'attuale parapetto non garantisce né la regola della penetrazione di sfera al massimo di 10 cm di diametro né la resistenza alla spinta orizzontale (2kN/ml) come da NTC 2018;
- Dopo apposita video ispezione delle canne fumarie di aerazione dei filtri fumo, inserimento di nuova canna fumaria di ventilazione del tipo "Shunt" nei filtri REI, in sostituzione di quelle ora installate, con relativa parete di protezione REI 180 o adeguamento delle esistenti con placcaggio con lastre di promat;
- sostituzione/inserimento di porte REI 120 e/o maniglioni antipánico non certificate
- smontaggio infisso interno esistente a vetri nel laboratorio di microbiologia, non certificato REI e sua sostituzione con finestra a vetri REI certificata.
- Interventi di adeguamento impianti elettrici e meccanici come meglio descritti nelle relazioni specialistiche allegate al progetto esecutivo a farne parte integrante.

LOCALI DEPOSITO

All'interno del fabbricato delle scuole Scarabelli trovano collocazione un locale ad uso deposito al lato della Sala Riunioni presente al piano primo dell'ala Nord e un locale al piano terra nell'ala est posto a fianco del locale officina. Questi spazi, precedentemente individuati come ripostigli di materiale combustibile, risultano ora utilizzati per il deposito di materiale prevalentemente cartaceo. Un locale in prossimità della palestra, precedentemente utilizzato come ambulatorio, viene destinato a deposito per l'attrezzatura sportiva. Inoltre, il nuovo deposito del piano terra a lato del locale officina, sarà dotato di canale di aerazione non inferiore a 1/40 della superficie del locale, sfociante sulla parete esterna tramite il sopraluce della finestra interna al locale limitrofo, che verrà adattata alla sua nuova funzione.

Ogni deposito sarà dotato di un'apertura di aerazione di superficie non inferiore a 1/40 della superficie in pianta, protetta da robuste griglie a maglia fitta, e di un estintore di capacità non inferiore a 21 A. Ciascun deposito costituirà un compartimento antincendio di classe determinata sul calcolo del carico di incendio secondo D.M. 9/3/2007 e comunque non inferiore a REI 60. Saranno conseguentemente dotati di un impianto di rivelazione automatica degli incendi e di pareti di resistenza al fuoco equivalenti se esistenti. In caso contrario verranno inserite contropareti in cartongesso REI 60 (anche se già esistenti in quanto non sono presenti le certificazioni relative a questi elementi) e controsoffitti in cartongesso o in lana minerale REI 60 se non presenti o se non sono certificati quelli esistenti.

Ove non presenti saranno inserite nuove porte REI 60.

COMPARTIMENTI ANTINCENDIO

Si adotteranno gli stessi criteri di resistenza al fuoco delle pareti e dei controsoffitti (se presenti) descritte per i depositi, con inserimento di nuove contropareti o controsoffitti ove esistenti ma non certificati REI 60.

Inoltre, per le Scarabelli, si prevede la sostituzione di una finestra REI in quanto non certificata.

Per i locali compartimentati (filtro a prova di fumo che deve risultare conforme al punto 1.7 del DM 30/11/1983 e gli altri locali con tale specificità nel parere VVF rilasciato), si prevede, previa video ispezione, la sostituzione delle canne di esalazione presenti con nuove canne e relativa parete di protezione REI 120.

Si prevede inoltre l'inserimento di prodotti di protezione antincendio/sigillature per i tratti di passaggio impianti da locale esterno a locale compartimentato.

ALCUNI INTERVENTI NECESSARI PER LE VIE DI FUGA E PER ALCUNI LOCALI

Tutti i percorsi di esodo e le uscite di sicurezza avranno larghezza non inferiore a 1,20 m. Alcuni percorsi non garantivano tale condizione e pertanto per le scuole Scarabelli si è provveduto a garantire tale condizione, per il percorso di esodo che interessa il laboratorio di fisica al piano terra dell'ala Est, prevedendo la demolizione di due spallette su muratura portante con conseguente inserimento di architravatura in acciaio (descritta nella relazione strutturale).

Nelle vie di fuga e nelle Aule/uffici si prevede inoltre:

- Previa prova di laboratorio per verifica della classe di reazione al fuoco, l'eventuale sostituzione dei controsoffitti e rivestimenti/pareti in cartongesso, in quanto quelli esistenti non hanno certificazione di reazione al fuoco. Nell'elenco prezzi sono previste anche prove di laboratorio preventive, per determinare la classe di reazione al fuoco di quelli esistenti. Se tali prove daranno esito positivo, non sarà necessario provvedere alla loro sostituzione.
- La sostituzione di tutte le tende esistenti con tende plissettate ignifughe.
- L'inserimento di nuovi maniglioni tipo pushbar al posto di quelli esistenti ove questi non hanno certificazione CE o dove quelli esistenti non permettono di avere delle vie di fuga di larghezza regolare
- L'inserimento di fermi elettromagnetici nelle porte REI dei filtri in quanto le stesse rimarranno aperte nell'uso quotidiano
- La sostituzione della pavimentazione della palestra e della sala ginnica in quanto quella esistente è priva di certificazione
- L'inserimento di nuovo parapetto in vetro, con tenuta alla spinta in sommità pari a 2 KN/ml nelle due scale principali della scuola Scarabelli, in quanto quello esistente non verifica né la dimensione minima di distanza dei montanti verticali o orizzontali, né la spinta
- L'inserimento di nuovo corrimano in scala secondaria delle scuole Scarabelli, per ovviare al problema dell'altezza non regolamentare dell'attuale parapetto
- L'inserimento di montanti in ferro in alcuni parapetti di scale delle scuole Scarabelli, per migliorare la tenuta alla spinta degli stessi
- La sostituzione dell'infixo vetrato del locale "sala ginnica" in quanto la porta di uscita US non è di larghezza adeguata
- Verranno revisionate alcune porte esterne (ferramenta, fissaggio corretto ecc.)

PALAZZINA "FANIN"

La palazzina "Fanin" è stata realizzata ex novo previa demolizione di precedente edificio nel corso degli anni 2006 e seguenti.

Secondo quanto richiesto dai Vigili del fuoco occorre prevedere un evacuatore di fumo posto in copertura in sommità al corridoio scala mediante la realizzazione

- Di parziale demolizione delle pignatte in laterizio del solaio di sottotetto in modo da ricavare asole pari a 1 mq effettivo,
- Di parziale demolizione della copertura in legno mantenendo in essere i travetti portanti (quindi unicamente il tavolato, e gli strati superiori di finitura) in modo comunque di ricavare asole pari a 1 mq effettivo;
- Di protezione delle strutture lasciate in vista con lastre di calcio silicato;
- Di tamponatura dell'intercapedine in corrispondenza del solaio di copertura;
- di canna fumaria a collegare le asole dei due solai fino ad arrivare alla copertura dove verrà installato l'evacuatore di fumo e calore;
- di Collegamento dell'evacuatore di fumo e calore all'impianto di rivelazione e allarme incendi.

Sono poi previsti interventi di adeguamento impianti elettrici e meccanici come meglio descritti nelle relazioni specialistiche allegate al progetto esecutivo a farne parte integrante.

ARCHIVIO 1

I principali interventi previsti si possono così riassumere in estrema sintesi:

- Trattamento di reazione e resistenza al fuoco della copertura in legno del magazzino per renderla almeno REI 30;
- Aumento della aerazione permanente esterna già esistente, previo controllo della effettiva area aerante, mediante esecuzione di fori a parete in modo da garantire 1/40 di superficie aerante libera;
- Interventi di adeguamento impianti elettrici e meccanici come meglio descritti nelle relazioni specialistiche allegate al progetto esecutivo a farne parte integrante.

LE SERRE (LAVORAZIONI ESCLUSE DALL'APPALTO)

Si prevede attualmente, nonostante la struttura in acciaio e la copertura leggera in polietilene e/o policarbonato una protezione REI al disopra dei due generatori di aria calda mediante l'inserimento di lastra di calcio silicato appeso alla struttura di copertura soprastante.

Sono poi previsti interventi di adeguamento impianti elettrici e meccanici come meglio descritti nelle relazioni specialistiche allegate al progetto esecutivo a farne parte integrante.

All'interno delle serre, in posizione segnalata ed accessibile, deve essere installato un estintore di classe minima 21A 113B-C.

IL LABORATORIO DI TRASFORMAZIONE

Il nuovo laboratorio di trasformazione, essendo stato oggetto di lavori durante l'anno scorso, si ritiene realizzato e certificato a regola d'arte e pertanto non si prevedono interventi vista la classificazione a tipo 0.

IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Si rimanda alla relazione specialistica.

IMPIANTO INTERNO DI ADDUZIONE DEL GAS

Si rimanda alla relazione specialistica.

IMPIANTO ELETTRICO

Si rimanda alla relazione specialistica.

SEGNALETICA DI SICUREZZA

È prevista l'integrazione e completamento della segnaletica di sicurezza secondo le normative vigenti, in modo che possa richiamare l'attenzione sui divieti e sulle limitazioni imposti e segnalare la posizione della valvola esterna di intercettazione generale del gas e dell'interruttore elettrico generale.

Articolo 1.3.2 Istituto Iuca GHINI

PREMESSA

In Viale D'Agostino 2/B in Imola (BO) trova collocazione l'Istituto Professionale "Ghini" nel quale è presente attività soggetta alle visite e ai controlli di prevenzione incendi identificata secondo l'Allegato I del D.P.R. 01 agosto 2011, n.151.

ELENCO DEGLI INTERVENTI OGGETTO DEL PROGETTO ESECUTIVO

PIANO TERRA E PIANO PRIMO

Nel presente paragrafo si riassumono e descrivono gli interventi previsti suddivisi per piano e per tipologia di opere: edili e impiantistiche.

- sostituzione degli attuali maniglioni con nuovi maniglioni di tipo "pushbar" con sporgenza < 8 cm per rendere adeguata la porta di Uscita di Sicurezza alle misure e tolleranze minime di norma;
- demolizione porzioni di controsoffitto esistente in pannelli di lana minerale e sua sostituzione con controsoffitto in cartongesso classe 1 equivalente a classe EU (A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (B-s1,d0), (B-s2,d0) come richiesto dalla Soprintendenza
- inserimento di placcature e/o contropareti in cartongesso o calcio silicato nelle pareti leggere che delimitano i filtri fumo per avere classe 1 e/o resistenza al fuoco complessiva REI 60;
- smontaggio e rimontaggio impianti ove necessario, nelle pareti ove si inserisce un nuovo pannello o parete in cartongesso classe 1 e REI 60, nei controsoffitti ove si sostituisce quello esistente con nuovo controsoffitto in classe 1, per la verniciatura dei soffitti in legno con vernice intumescente;ecc....dove necessario per gli interventi edili previsti;
- Inserimento come richiesto dalla norma, nelle finestrate dei locali deposito, di robusta griglia a maglia fitta mediante telaio esterno perimetrale in metallo dotato di griglia a maglia fitta in ferro zincato e preverniciato;
- Realizzazione di vernice intumescente classe 1 di reazione al fuoco per protezione al fuoco dei solai lignei esistenti al primo piano lungo le vie di fuga;
- sostituzione delle tende esistenti con nuovi tendaggi per protezione solare omologati classe di reazione al fuoco 1;
- Inserimento di nuove tende per protezione solare, di classe di reazione al fuoco 1 o assimilati, dove non presenti, nei locali indicati dalla dirigenza scolastica;
- Esecuzione di collari o sigillature a protezione al fuoco EI 60 nei passaggi impianti a parete da locali esterni in locali compartimentati;
- restauro/revisione infissi ora con problemi di funzionamento o di stabilità di fissaggio alla parete;
- inserimento di meccanismo di sblocco anta a spinta, per le porte delle aule larghe 120 cm simile a quello realizzato nelle porte a due ante già presenti allo Scarabelli;
- modifica larghezza passaggi in corrispondenza dei due passaggi sul portico al piano terra (come da elaborato grafico) mediante allargamento del passaggio a 114 cm, intervento di cucitura a secco mediante barre elicoidali Ø 10 L=60 cm in acciaio inox tipo steel dryfix della keracoll (2 Ø 10 ogni linea indicata) e altre operazioni come indicato nell'elaborato grafico
- inserimento di nuova/e canna fumaria di ventilazione del tipo "shunt" nei filtri REI, con relativa parete di protezione REI 120
- applicazione di banda antiscivolo nelle pedate scala, nella scala che dall'atrio porta al piano primo;
- sostituzione/inserimento di porte REI 120 e/o maniglioni antipanico quando esistenti non certificate o in sostituzione di porte normali per trasformazione di vano a deposito o per compartimentazione.

LOCALI DEPOSITO

All'interno del fabbricato delle scuole Ghini trovano collocazione un locale ad uso deposito al piano terra e uno al primo piano

Ogni deposito sarà dotato di un'apertura di aerazione di superficie non inferiore a 1/40 della superficie in pianta, protetta da robuste griglie a maglia fitta, e di un estintore di capacità non inferiore a 21 A. Ciascun deposito costituirà un compartimento antincendio di classe determinata sul calcolo del carico di incendio secondo D.M. 9/3/2007 e comunque non inferiore a REI 60. Saranno conseguentemente dotati di un impianto di rivelazione automatica degli incendi e di pareti di resistenza al fuoco equivalenti se esistenti. In caso contrario verranno inserite contropareti in cartongesso REI 60 da entrambi i lati (anche se già esistenti in quanto non sono presenti le certificazioni relative a questi elementi) e controsoffitti in cartongesso o in lana minerale REI 60 se non presenti o se non sono certificati quelli esistenti.

Ove non presenti saranno inserite nuove porte REI 60.

COMPARTIMENTI ANTINCENDIO

Si adotteranno gli stessi criteri di resistenza al fuoco delle pareti e dei controsoffitti (se presenti) descritte per i depositi, con inserimento di nuove contropareti o controsoffitti ove esistenti ma non certificati REI 60.

Per i locali compartimentati (filtro a prova di fumo che deve risultare conforme al punto 1.7 del DM 30/11/1983 e gli altri locali con tale specificità nel parere VVF rilasciato), si prevede l'inserimento di nuove canne e relativa parete di protezione REI 120.

Si prevede inoltre l'inserimento di prodotti di protezione antincendio/sigillature per i tratti di passaggio impianti da locale esterno a locale compartimentato.

ALCUNI INTERVENTI NECESSARI PER LE VIE DI FUGA E PER ALCUNI LOCALI

Tutti i percorsi di esodo e le uscite di sicurezza avranno larghezza non inferiore a 1,20 m. Alcuni percorsi non garantivano tale condizione e pertanto per le scuole Ghini si è previsto l'allargamento dei due varchi centrali al piano terra come indicato negli elaborati grafici (descritta nella relazione strutturale).

Per le porte delle uscite di sicurezza delle aule delle scuole Ghini, di larghezza 120 cm, per risultare facilmente apribili a spinta nel verso dell'esodo, si inserirà la ferramenta di sblocco a spinta (già presente alle scuole Scarabelli) per le ante più piccole.

Nelle vie di fuga e nelle Aule/uffici si prevede inoltre:

- Previa prova di laboratorio per determinazione della classe di reazione al fuoco, la sostituzione di tutti i controsoffitti e rivestimenti/pareti in cartongesso, in quanto quelli esistenti non hanno certificazione di reazione al fuoco. Nell'elenco prezzi sono previste anche prove di laboratorio preventive, per determinare la classe di reazione al fuoco di quelli esistenti. Se tali prove daranno esito positivo, non sarà necessario provvedere alla loro sostituzione
- la riverniciatura tramite prodotto intumescente, dei solai in legno al primo piano, in quanto per il precedente trattamento non sono presenti i relativi certificati lungo le vie di esodo;
- La sostituzione di tutte le tende esistenti con tende plissettate ignifughe
- L'inserimento di nuovi maniglioni tipo pushbar al posto di quelli esistenti ove questi non hanno certificazione CE o dove quelli esistenti non permettono di avere delle vie di fuga di larghezza regolare
- Verranno revisionate alcune porte esterne (ferramenta, fissaggio corretto ecc.)
- Nella scala principale, verranno reinserite le strisce antiscivolo sulle pedate

IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Si rimanda alla relazione specialistica.

IMPIANTO ELETTRICO

Si rimanda alla relazione specialistica.

SEGNALETICA DI SICUREZZA

È prevista l'integrazione e completamento della segnaletica di sicurezza secondo le normative vigenti, in modo che possa richiamare l'attenzione sui divieti e sulle limitazioni imposti e segnalare la posizione della valvola esterna di intercettazione generale del gas e dell'interruttore elettrico generale.

Sono inoltre compresi saggi anche strumentali, fori, smontaggi e successivi ripristini di elementi strutturali portanti e separanti (pareti, solai, travi, pilastri, setti c.a., placcaggi) così come indicati nelle tavole grafiche al fine di verificarne la resistenza al fuoco, compreso eventuali certificazioni da laboratori autorizzati.

E' infine compreso l'intervento di adeguamento della rete idranti degli immobile tramite esame della documentazione esistente, aggiornamento o realizzazione ex novo della progettazione quando carente, opere di eventuale adeguamento dell'impianto non previste nel presente intervento al fine di arrivare alla dichiarazione di conformità (DICO), collaudo dell'impianto.

Le lavorazioni previste sono descritte nei seguenti elaborati progettuali, come da elenco di seguito riportato:

1.3.3 elenco degli elaborati

Documenti Generali (per gli istituti “Ghini” e “Scarabelli”)

1. Doc. EG01 – Relazione Generale Tecnica Illustrativa;
2. Doc. EG01.1 – Documentazione fotografica;
3. Doc. EG01a – Capitolato Speciale di Appalto: Schema di Contratto;
4. Doc. EG01b – Capitolato Speciale di Appalto: Materiali e Componenti;
5. Doc. EG01c – Elenco dei prezzi unitari e Analisi prezzi –opere edili
6. Doc. EG01d – Elenco dei prezzi unitari e Analisi prezzi – Impianti meccanici;
7. Doc. EG01e – Elenco dei prezzi unitari – Impianti elettrici;
8. Doc. EG01f – Analisi prezzi – Impianti elettrici;
9. Doc. EG01g – Quadro economico totale;
10. Doc. EG01h – Quadro d'incidenza della manodopera;
11. Doc. EG01i – Piano di Manutenzione degli impianti elettrici
12. Doc. EG01l – EPU dei prezzi unitari sicurezza

Documenti Generali per l'istituto “Ghini”.

13. Doc. EG02 – Relazione Tecnica specialistica di Progetto impianti meccanici;
14. Doc. EG02a – Relazione Tecnica specialistica di Progetto impianti elettrici;
15. Doc. EG02b – Computo metrico Estimativo Opere Edili e costi della sicurezza
16. Doc. EG02c – Computo metrico Estimativo – Impianti meccanici;

17. Doc. EG02d – Computo metrico Estimativo – Impianti elettrici;
18. Doc. EG02e – Schemi elettrici e calcoli linee elettriche;
19. Doc. EG02f – Piano di Sicurezza e Coordinamento;
20. Doc. EG02g – Layout di cantiere;
21. Doc. EG02h – Cronoprogramma;
22. Doc. EG02i – Fascicolo dell'Opera;
23. Doc. EG02l – Piano di Manutenzione Opere edili e Impianti meccanici;
24. Doc. EG02m – Relazione Tecnica specialistica strutturale.

Documenti Generali per l'istituto "Scarabelli"

25. Doc. EG03 – Relazione Tecnica specialistica di Progetto impianti meccanici;
26. Doc. EG03a – Relazione Tecnica specialistica di Progetto impianti elettrici;
27. Doc. EG03b – Computo metrico Estimativo Opere Edili e costi della sicurezza
28. Doc. EG03c – Computo metrico Estimativo – Impianti meccanici;
29. Doc. EG03d – Computo metrico Estimativo – Impianti elettrici;
30. Doc. EG03e – Schemi elettrici e calcoli linee elettriche;
31. Doc. EG03f – Piano di Sicurezza e Coordinamento;
32. Doc. EG03g – Layout di cantiere;
33. Doc. EG03h – Cronoprogramma;
34. Doc. EG03i – Fascicolo dell'Opera;
35. Doc. EG03l – Piano di Manutenzione Opere edili e Impianti meccanici;
36. Doc. EG03m – Relazione Tecnica specialistica strutturale.

Tavole grafiche edili e strutturali per l'istituto "Scarabelli":

37. Tav. EA01 – Stato di fatto – Planimetria generale e Inquadramento urbanistico – scala 1: 500;
38. Tav. EA02 – Stato di fatto – Fabbricato A - Pianta piano terra– scala 1: 200;
39. Tav. EA03 – Stato di fatto – Fabbricato A - Pianta piano primo– scala 1: 200;
40. Tav. EA04 – Stato di progetto – Fabbricato A - Pianta piano terra e dettaglio porta– scala 1: 200 – 1:50;
41. Tav. EA05 – Stato di progetto – Fabbricato A - Pianta piano primo e dettaglio parapetto scala e griglia finestra – scala 1: 200 – 1:100;
42. Tav. EA06 – Stato di fatto, di progetto, interventi – Fabbricato C – Fanin – Piano terra, primo e copertura – scala 1:100;
43. Tav EA07a – Stato di fatto _ Fabbricato A_ particolari costruttivi _ scala 1:50; 1;100
44. Tav EA07b – Progetto _ Fabbricato A_ particolari costruttivi _ scala 1:50; 1;100
45. Tav EA08_ Tavola Interventi _Fabbricato A_ Pianta piano terra_ scala 1:200
46. Tav EA09_ Tavola Interventi _Fabbricato A_ Pianta piano primo_ scala 1:200
47. Tav EA010 – Tavola interventi _ Fabbricato A_ particolari costruttivi _ scala 1:50; 1;100

Tavole grafiche Impianti meccanici per l'istituto "Scarabelli":

48. Tav. ET01 – Rilievo impianto gas metano e laboratori – Scala 1: 200;

Tavole grafiche impianti elettrici per l'istituto "Scarabelli":

49. Tav. EE01 – Stato di fatto e di progetto Fabbricato A – Piano terra – Impianto elettrico - scala 1:100;

50. Tav. EE01a – Stato di fatto e di progetto Fabbricato A – Particolare Piano terra – Impianto elettrico;

51. Tav. EE02 – Stato di fatto e di progetto Fabbricato A – Piano primo – Impianto elettrico - scala 1:100;

52. Tav. EE03 – Stato di fatto e di progetto Fabbricato A – Piano secondo, Palestra – Fabbricato H – serre – Impianto elettrico - scala 1:100;

53. Tav. EE04 – Stato di fatto e di progetto Fabbricato A – Sotterraneo – Fabbricato D – Laboratorio di trasformazione – Fabbricato E – Archivio - Impianto elettrico - scala 1:100;

54. Tav. EE05 – Stato di fatto e di progetto Fabbricato C – Fanin – Piano Terra e Piano Primo – Impianto elettrico - scala 1:100;

Tavole grafiche impianti rivelazioni incendi per l'istituto "Scarabelli":

55. Tav. EE06 – Stato di fatto e di progetto Fabbricato A – Piano terra – Impianto luci d'emergenza e impianto antincendio - scala 1:100;

56. Tav. EE07 – Stato di fatto e di progetto Fabbricato A – Piano primo – Impianto luci d'emergenza e impianto antincendio - scala 1:100;

57. Tav. EE08 – Stato di fatto e di progetto Fabbricato A – Piano secondo, Palestra – Fabbricato D – Laboratorio di trasformazione – Fabbricato E – Archivio – Impianto luci d'emergenza e impianto antincendio - scala 1:100;

58. Tav. EE09 – Stato di fatto e di progetto Fabbricato C – Fanin – Piano terra e piano primo – Impianto luci d'emergenza e antincendio - scala 1:100;

Tavole grafiche edili e strutturali per l'istituto "Ghini":

59. Tav. EA01 – Stato di fatto e di progetto - Planimetria generale – Inquadramento urbanistico – scala 1: 500;

60. Tav. EA02 – Stato di fatto, di progetto e Tavola interventi – Pianta piano terra e piano primo. Particolari griglia e aperture – scala 1: 200 – 1:50;

Tavole grafiche Impianti meccanici per l'istituto "Ghini":

61. Tav. ET01 – Rilievo impianti – Impianto idrico antincendio a idranti – Scala 1: 200;

Tavole grafiche impianti elettrici per l'istituto "Ghini":

62. Tav. EE01 – Stato di fatto e di progetto Piano terra e piano primo - Impianto luci d'emergenza e impianto antincendio, impianto elettrico - scala 1:100;

Articolo 1.4 - Contabilizzazione dei lavori

I lavori verranno misurati ed iscritti in contabilità "a quantità" secondo l'avanzamento degli stessi. La contabilizzazione di tali lavori nel registro sarà effettuata sulla base dei prezzi unitari contrattuali.

I pagamenti verranno effettuati al maturare di stati di avanzamento dei lavori di importo netto non inferiore a €. 100.000,00 al netto dello sconto ed al lordo della ritenuta dello 0,50% di cui all'art. 30, comma 5, del D.Lgs. n. 50/2016;

Articolo 1.5 - Obblighi dell'appaltatore

Rientrano tra gli obblighi a carico dell'appaltatore:

Prima dell'inizio dei lavori

1. la comunicazione al Direttore dei lavori ed al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, mediante raccomandata A/R, dei nominativi del Capo Cantiere, Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP), Addetto alle emergenze. Ogni variazione dei nominativi delle figure indicate dovrà essere tempestivamente comunicata con le stesse modalità;
2. la consegna alla Direzione Lavori del progetto, redatto a propria cura e spese, per il dimensionamento ed il calcolo statico delle opere provvisorie che saranno realizzate (al fine di impedire qualsiasi deformazione delle stesse opere provvisorie o delle opere che dovranno sostenere);
3. la picchettazione completa del cantiere, in modo che risultino indicate con precisione sul terreno le opere da eseguire;
4. l'esposizione, all'esterno del cantiere, del cartello del tipo unificato previsto dal Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti, indicante l'oggetto dei lavori, le fonti di finanziamento, ecc. e rispondente a quanto prescritto dall'art. 105 del D.Lgs. n. 50/2016;
5. l'invio allo Sportello Unico per la regolarità contributiva della Città metropolitana di Bologna del modulo unificato – Sezione B relativo allo stesso Appaltatore ed agli eventuali subappaltatori che dovessero iniziare subito i lavori;
6. la trasmissione alla Direzione Lavori di copia dei documenti di cui al precedente punto.

Durante i Lavori

7. l'esposizione in cantiere dell'elenco giornaliero dei dipendenti propri e delle eventuali imprese subappaltatrici operanti nel cantiere medesimo;
8. La trasmissione alla Direzione Lavori, al momento del deposito presso la stessa, di copia autentica del contratto di subappalto, di copia del modulo unificato - sezione B relativo a ciascun subAppaltatore inviato allo sportello Unico per la regolarità contributiva;
9. il pagamento dei subAppaltatori per i lavori da essi svolti;
10. l'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessari per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati. A tale riguardo l'appaltatore è tenuto ad osservare le disposizioni per il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro, le norme specifiche per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni, nonché le norme in vigore in materia di infortunistica, tutte contenute nel D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.
11. l'adozione nell'esecuzione di tutti i lavori, dei dispositivi e delle cautele necessari per prevenire l'inquinamento di aria, acqua, suolo e per evitare danni all'ambiente in generale. A tale riguardo

l'appaltatore è tenuto ad osservare i requisiti di legge applicabili alla protezione e tutela dell'ambiente in tutte le sue componenti;

- 12.l'approntamento dei necessari locali di cantiere, che dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami;
- 13.l'approvvigionamento idrico ed elettrico necessario a tutte le attività del cantiere;
- 14.la realizzazione, gli spostamenti e lo smontaggio, a propria cura e spese, di centine, puntellature, sbadacchiature, casseri, impalcature, ponteggi e di tutte le opere provvisorie di qualunque genere, metalliche o in legname;
- 15.i movimenti di terra, le piste, i piazzali, ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, la recinzione del cantiere stesso secondo le indicazioni della Direzione Lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaimento e la sistemazione delle strade in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addetti ai lavori tutti;
- 16.la guardia e la sorveglianza sia di giorno che di notte, con il personale necessario, del cantiere e di tutti i materiali e macchinari in esso esistenti;
- 17.il libero accesso al cantiere ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette, nonché a richiesta della Direzione Lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla costruzione dei lavori, che la Città metropolitana intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte, dalle quali, come dalla Città metropolitana, l'appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta.
- 18.il libero accesso, pedonale e veicolare, in qualsiasi istante, alle proprietà private, che per causa dei lavori si venissero a trovare intercluse, mediante la posa di passerelle, andatoie o ponti temporanei;
- 19.il pagamento delle tasse e l'accollo degli altri oneri per concessioni comunali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, ecc.);
- 20.l'informazione tempestiva, mediante raccomandata A/R, a tutti gli uffici pubblici competenti (e p.c. alla Direzione Lavori) per i necessari nulla-osta ai lavori;
- 21.la fornitura alla Città metropolitana della documentazione fotografica relativa ai luoghi nelle varie fasi esecutive, nel numero e dimensioni indicate di volta in volta dalla direzione lavori;
- 22.l'esecuzione di tutti i lavori in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni e particolari esecutivi, dal presente capitolato speciale (in ogni caso l'appaltatore non potrà dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'art. 1659 del C.C.).
- 23.la demolizione ed il rifacimento, a propria cura e spese, delle lavorazioni eseguite in difformità delle prescrizioni contrattuali;
- 24.la ricostruzione, a propria cura e spese, di parti indebitamente demolite per mancanza di puntellamenti o di altra precauzione.

nel caso di scavi

- 25.la rimozione e l'allontanamento dal cantiere di eventuali materiali franati durante gli scavi stessi;
- 26.il trasporto, presso i pubblici scarichi (o presso altre aree idonee trovate a cura e spese dell'appaltatore), dei materiali provenienti dagli scavi giudicati dalla Direzione Lavori non idonei ad essere impiegati per la formazione di riporti, e dei materiali che comunque non trovino

impiego nei lavori; Si comprendono altresì le analisi di caratterizzazione del terreno per poterlo trasportare in discarica o nei luoghi indicati dalla DL;

27. qualora l'area di cantiere disponibile si dimostri insufficiente per il temporaneo deposito dei materiali da reimpiegare, la ricerca delle maggiori aree occorrenti;
28. la rimozione dei materiali depositati, qualora questi arrechino danno ai lavori ed alle proprietà pubbliche e private, ovvero siano di ostacolo al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie;
29. provvedere ad ogni opera occorrente per la deviazione ed il convogliamento delle acque superficiali di qualsiasi natura e provenienza, onde evitare danni agli scavi;
30. l'ottenimento delle necessarie autorizzazioni da parte delle Autorità competenti, qualora la Direzione Lavori consenta l'utilizzo degli esplosivi nell'esecuzione degli scavi di sbancamento e di fondazione;
31. il puntellamento e la sbadacchiatura degli scavi di sbancamento e di fondazione con robuste armature, al fine di impedire smottamenti;
32. l'aggottamento delle acque, anche con l'impiego di pompe, al fine di mantenere gli scavi all'asciutto;
33. Le riunioni preliminare/periodica di coordinamento, almeno quindicinali, del CSE con il Datore di lavoro dell'Impresa Affidataria e/o suo delegato, con le rappresentanze sindacali aziendali/organizzazioni sindacali di categoria, con il RSPP aziendale (responsabile del servizio di prevenzione e protezione aziendale) e con gli RLS/RLST aziendali (rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza aziendali) per l'acquisizione dell'avvenuto adempimento da parte delle Imprese (Affidataria, subappaltatrici, subfornitori, etc.) delle prescrizioni del Protocollo e dei dettati normativi vigenti in materia di contenimento della diffusione della COVID19
34. Il compenso per l'attività del personale addetto all'applicazione delle procedure del Protocollo ministeriale e/o di procedure integrative definite dal Datore di lavoro e dal PSC, legate al contenimento della diffusione del contagio da Covid-19 (gestione accessi di personale, visitatori, tecnici e fornitori, predisposizione e modifica percorsi separati, verifica dell'attuazione delle procedure da parte dei soggetti presenti in cantiere, registrazione delle disinfezioni e in generale delle procedure previste nel PSC e nel POS, sorveglianza e verifica, della turnazione dei lavoratori con l'obiettivo di diminuire i contatti, di creare gruppi autonomi, distinti e riconoscibili e di consentire una diversa articolazione degli orari del cantiere sia per quanto attiene all'apertura, alla sosta e all'uscita, etc.)

A scopo del collaudo

35. la fornitura all'Organo di collaudo degli operai e dei mezzi necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti e quant'altro necessario al collaudo, nonché quanto occorre per ristabilire le parti di lavoro che sono state alterate per l'esecuzione delle verifiche;
36. la fornitura, per tutta la durata dei collaudi, di ogni apparecchiatura necessaria per i collaudi medesimi;
37. la manutenzione ordinaria di tutte le opere fino al collaudo.

A fine lavori

38. la pulizia e lo sgombero dei materiali di rifiuto dal cantiere e dalle vie di transito e di accesso allo stesso;
39. il ripristino delle strade preesistenti che l'Impresa abbia in qualsiasi modo danneggiato;
40. lo sgombero tempestivo, a lavori ultimati, di ogni opera provvisoria, materiali residui, detriti, ecc.
41. l'aggiornamento di tutti gli elaborati grafici architettonici "as-built" relativi a piante, prospetti, sezioni ed eventuali particolari. L'aggiornamento dovrà contenere anche gli schemi impiantistici

aggiornati con gli elementi effettivamente installati. L'elaborazione dovrà avvenire su supporto informativo sviluppato con AutoCad release max 2012.

Oltre a quanto sopra riportato:

1. La formazione e la custodia del cantiere non oltre il termine di 15 (quindici) giorni dalla data del verbale di consegna dei lavori secondo le disposizioni di legge; l'esecuzione di tutte le opere a tal uopo occorrenti, comprese quelle di apertura di nuovo ingresso allo spazio esterno della palestra come previsto dal PSC, della recinzione e di protezione e quelle necessarie per mantenere fino al collaudo l'opera compiuta. L'installazione di attrezzature ed impianti necessari ed atti, in rapporto all'entità dell'opera, ad assicurare la migliore esecuzione ed il normale ed ininterrotto svolgimento dei lavori, compresa un'adeguata illuminazione.
L'apprestamento delle opere provvisorie, compresi spostamenti, sfridi, mantenimenti e smontaggi a fine lavori.
Le costruzioni provvisorie in genere, se prospettanti all'esterno del cantiere o aggettanti su spazi pubblici o privati, dovranno essere idoneamente schermate.
La sistemazione delle strade di cantiere in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori e che comunque siano autorizzati ad accedervi.
La pulizia e la manutenzione ordinaria e straordinaria del cantiere e di ogni apprestamento provvisorio.
2. La vigilanza e guardia sia diurna che notturna del cantiere, nel rispetto dei provvedimenti antimafia, e la custodia di tutti i materiali, impianti e mezzi d'opera esistenti nello stesso (siano essi di pertinenza dell'appaltatore, del committente o di altre ditte) nonché delle opere eseguite o in corso di esecuzione.
Ai sensi dell'art. 22 della legge 13 settembre 1982 n. 646 modificata ed integrata ai sensi del Decreto legge 4 ottobre 2018, n. 113, la custodia dei cantieri installati per la realizzazione di opere pubbliche deve essere affidata a persone provviste della qualifica di guardia particolare giurata.
In caso di inosservanza, si incorrerà nelle sanzioni previste dal comma 2 del citato art. 22 della legge n. 646/1982.
Tale vigilanza si intende estesa anche al periodo intercorrente tra l'ultimazione e il collaudo provvisorio dei lavori, salvo l'anticipata consegna delle opere alla stazione appaltante e per le sole opere consegnate.
Sono altresì a carico dell'appaltatore gli oneri per la vigilanza e guardia del cantiere nei periodi di sospensione dei lavori, purché non eccedenti un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi e comunque quando non superino sei mesi complessivi.
Fermo restando l'obbligo della vigilanza nei periodi eccedenti i termini fissati in precedenza, ne verranno riconosciuti i maggiori oneri, sempre che l'appaltatore non richieda e ottenga di essere sciolto dal contratto.
3. La costruzione e la manutenzione di locali ad uso ufficio del personale di direzione ed assistenza, idoneamente rifiniti e forniti di servizi necessari alla permanenza e al lavoro del suddetto personale. I locali saranno realizzati nel cantiere o in luogo prossimo indicato od accettato dalla Direzione dei Lavori, la quale disporrà anche il numero degli stessi e le attrezzature di dotazione (scrivanie, tavoli, sedie, scaffali, macchine da scrivere, calcolatrici, ecc.). Saranno inoltre idoneamente riscaldati ed allacciati alle normali utenze (luce, acqua e telefono), facendosi carico all'Appaltatore di tutte le spese di allacciamento alle utenze, di uso e di manutenzione.
4. Le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture, le prestazioni tutte occorrenti per gli allacciamenti provvisori dei servizi di acqua, energia elettrica, gas, telefono e fognature necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi;
5. L'approntamento dei necessari locali di cantiere, che dovranno essere dotati di adeguati

- servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami.
6. L'analisi dei terreni risultanti dagli scavi secondo le normative vigenti sia per il trasporto a rifiuto in discarica autorizzata, che in altro sito che all'interno del cantiere stesso.
 7. La redazione dei calcoli o dei disegni di dettaglio/costruttivi per tutte le opere strutturali in cemento armato, metalliche, in muratura, in legno, degli impianti di scarico, idrici, termici, sanitari, antincendio e gas nonché degli impianti elettrici e speciali redatti da un ingegnere od architetto iscritto al rispettivo Ordine professionale, qualora non già allegati alle documentazioni del progetto esecutivo, compreso la redazione e consegna di qualsivoglia pratica autorizzativa presso gli Enti competenti, Hera, ecc. compreso quelle relative allo smaltimento di amianto o altre sostanze nocive.
 8. In particolare si richiamano come vincolanti e da rispettare le prescrizioni e oneri richiesti e riportati nei pareri e/o Nulla Osta degli Enti così come risultano nella descrizione dei lavori da eseguire di cui all'art. 1 del presente documento e nella relazione tecnica illustrativa allegata al progetto esecutivo con oneri a carico dell'impresa esecutrice.
 9. Sono altresì a carico dell'impresa i saggi e prelievi di materiali dalle pareti e controsoffitti per l'effettuazione delle prove di laboratorio propedeutiche alle lavorazioni previste, le prove sui pali prova e sui pali definitivi, le prove sui cubetti di calcestruzzo, sulle malte ed iniezioni, sulle armature, sui tondini d'acciaio, sulle carpenterie metalliche e sugli altri materiali forniti senza sufficiente informazione e riscontro tecnico a giudizio della DL, per i quali i laboratori legalmente autorizzati rilasceranno i richiesti certificati, nel numero e con le modalità previsti dalle NTC 2018. Son altresì comprese le prove sugli impianti realizzati e/o esistenti adeguati alle normative vigenti quali prova di tenuta dell'impianto gas metano e dell'impianto idrico antincendio compreso la misurazione della portata e pressione, prove di funzionamento dell'impianto elettrico e speciali, impianti di allarme, emergenza, rivelazione e antincendio.
 10. L'utilizzo di materiali certificati secondo quanto riportato nelle vigenti normative relative ai CAM Criteri Minimi ambientali.
 11. La consegna, entro 30 giorni dal termine dei lavori, del piano di manutenzione aggiornato, dei disegni dell'opera in tutte le sue parti come costruita, di tutte le certificazioni e dichiarazioni relative a materiali, impianti (compresa la dichiarazione di conformità prevista dalla legge 46/90 e 37/2008) ed in particolare degli elaborati con lo stato finito degli impianti idrici, termici, sanitari, antincendio, gas nonché degli impianti elettrici e speciali, con indicato percorsi e caratteristiche - redatti in conformità alle normativa vigente - da consegnare in triplice copia eliografica ed una copia dei file di elaborazione in formato DWG.
 12. La consegna, entro 30 giorni dal termine dei lavori, di tutte le certificazioni e dichiarazioni (corretta posa, ecc...negli appositi modelli) relative a manufatti, materiali ed impianti, richiesti dal Comando dei VVF (moduli VVF) per richiedere il Certificato di Prevenzione Incendi, se ed in quanto necessari.
 13. La consegna, per l'accettazione dei materiali e componenti prima dell'ingresso in cantiere e comunque entro 30 giorni dal termine dei lavori, di tutte le Bolle o D. di T. dei materiali forniti in cantiere contenenti le specifiche e schede tecniche, gli schemi grafici e le certificazioni CE, Dop e quant'altro come da D leg. 106/2017.
 14. L'installazione, il nolo, il degradamento, lo spostamento e la rimozione degli attrezzi, degli utensili, dei macchinari e di quanto altro occorre alla completa e perfetta esecuzione dei lavori, compresa altresì la fornitura di ogni materiale di consumo necessario.
 15. La esecuzione di ogni prova di carico e verifiche delle varie strutture e degli impianti tecnologici che siano ordinate dalla Direzione dei lavori o dal collaudatore, la fornitura dei materiali, mezzi d'opera, opere provvisorie, maestranze e ogni apparecchio di misura, controllo e verifica nel numero e tipo che saranno richiesti.
 16. La fornitura e manutenzione di regolari cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti ovunque necessari e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei lavori e dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione, a scopo di sicurezza nel senso più lato e ciò anche nei periodi di sospensione dei lavori.
 17. Il mantenimento, fino all'emissione del collaudo, della continuità degli scoli delle acque e delle canalizzazioni esistenti, nonché del sicuro transito sulle vie o sentieri pubblici o privati

antistanti alle opere da eseguire.

18. L'osservanza delle norme dei contratti collettivi di lavoro, delle disposizioni legislative e regolamentari in vigore e di quelle che dovessero intervenire nel corso dell'appalto relative alla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza ai lavoratori, l'assunzione delle categorie protette, il pagamento di ogni contributo, indennità e anticipazione posti a carico dei datori di lavoro.

L'Appaltatore è obbligato ad applicare ai lavoratori dipendenti condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai Contratti Collettivi Nazionali di Lavoro e dagli Accordi locali integrativi vigenti, per le diverse categorie di lavoratori.

Il suddetto obbligo vincola l'Appaltatore fino alla data del collaudo, anche se egli non sia aderente alle Associazioni stipulanti o receda da esse, indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura e dalle dimensioni dell'Impresa di cui è titolare e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

A garanzia di tali obblighi si opererà sull'importo netto progressivo dei lavori una ritenuta dello 0,5%.

L'Appaltatore e, per suo tramite, le imprese subappaltatrici, devono trasmettere all'Appaltante prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di cantiere agli enti previdenziali, inclusa la cassa edile, assicurativi ed infortunistici. Il Direttore dei lavori ha tuttavia facoltà di procedere alla verifica di tali versamenti in sede di emissione dei certificati di pagamento.

In caso di inottemperanza agli obblighi sopra precisati, accertata dalla Stazione Appaltante o ad essa segnalata dall'Autorità, l'Appaltante medesimo comunicherà all'Appaltatore e, se del caso, anche all'Autorità suddetta, la inadempienza accertata e procederà a una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, o altro maggior cautelativo ammontare corrispondente alle violazioni stesse, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'Appaltatore delle somme accantonate e della rata di saldo non sarà effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi sono stati integralmente adempiuti.

L'Appaltante, su semplice richiesta verbale, potrà procedere in qualsiasi momento anche presso la sede dell'appaltatore, al controllo dei documenti (libro unico del lavoro) da cui si possa evincere l'ottemperanza da parte dell'Appaltatore delle obbligazioni relative alle contribuzioni assicurative e previdenziali, regolate e previste dai contratti e dalle vigenti norme di legge.

Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'Appaltatore non può opporre eccezioni all'Appaltante, né ha titolo a risarcimento di danni.

Prima del collaudo, l'Appaltatore dovrà nuovamente presentare un DURC aggiornato.

L'Appaltatore sarà responsabile in solido con i subappaltatori, nei confronti dell'Appaltante, del rispetto delle disposizioni del presente articolo da parte dei medesimi subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti, e ciò indipendentemente dal fatto che il subappalto risulti vietato, fatta comunque salva, in questa ipotesi, l'applicazione da parte dell'Appaltante delle sanzioni per l'accertata inadempienza contrattuale e riservati i diritti della medesima al riguardo.

19. L'osservanza delle disposizioni vigenti in materia di assunzioni di mano d'opera di mutilati, invalidi, combattenti, patrioti, reduci ed orfani.
20. La comunicazione all'Appaltante, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera. Per ogni giorno di ritardo rispetto alla data fissata dall'ente appaltante per l'inoltro delle notizie suddette, verrà applicata una multa pari al 10% della penalità prevista per il ritardo nel presente Schema di contratto, restando salvi i più gravi provvedimenti che potranno essere adottati in conformità a quanto sancisce il Capitolato Generale per la irregolarità di gestione e per le gravi inadempienze contrattuali. Dovrà anche essere comunicato l'importo netto dei lavori eseguiti nel mese.
21. Le spese per la fornitura di fotografie, anche in formato digitale, delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero, dimensioni e frequenza che saranno di volta in volta indicati dalla Direzione.

22. Il pagamento delle tasse e l'accollo di altri oneri per le pratiche presso amministrazioni ed enti per permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni per opere di presidio, occupazioni temporanee di suoli pubblici o privati, apertura di cave di prestito, uso di discariche, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, cautelamenti, trasporti speciali nonché le spese a esse relative per tasse, diritti, indennità, canoni, cauzioni, ecc.
In difetto rimane a esclusivo carico dell'appaltatore ogni eventuale multa o contravvenzione nonché il risarcimento degli eventuali danni.
23. La pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte, compreso lo sgombero ed il successivo ricollocamento degli arredi e suppellettili nei locali dell'edificio oggetto di intervento per permettere le lavorazioni previste in sicurezza e senza arrecare danno ai luoghi e agli oggetti presenti.
24. Consentire il libero accesso al cantiere ed il passaggio, nello stesso e nelle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alla Direzione Lavori, al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione, alle persone addette, a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, e alle persone che eseguono lavori per conto diretto dell'Appaltante, nonché, a richiesta della Direzione dei lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che l'Appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre Ditte, senza che l'Appaltatore possa pretendere compensi di sorta.
25. Provvedere, a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilità, al ricevimento in cantiere, allo scarico e al trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione dei lavori, nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre Ditte per conto dell'Appaltante. I danni che per sua negligenza fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore.
26. L'assunzione di responsabilità circa l'operato dei propri dipendenti anche nei confronti di terzi, così da sollevare l'Appaltante da ogni danno e molestia causati dai dipendenti medesimi.
27. L'adozione di tutte le opportune cautele per evitare danni o inconvenienti di qualsiasi genere alle proprietà pubbliche (strade, edifici adiacenti scolastici, ecc.), alle proprietà private e alle persone, restando l'Appaltatore completamente responsabile dei danni e degli inconvenienti arrecati. L'Appaltatore è in generale responsabile dei danni di qualsiasi natura e delle perdite anche totali derivanti da qualsiasi causa, nonché di quelli prodotti a qualsiasi mezzo d'opera, ai materiali e alle apparecchiature anche se non in opera, comprese quelle provvisorie.
28. Sgombrare completamente il cantiere dei materiali, mezzi d'opera ed impianti esistenti, nonché pulire perfettamente ogni parte ed ogni particolare delle opere da calcinacci, sbavature, pitture, ecc., entro otto giorni dal certificato di ultimazione. La pulizia definitiva si intende non come semplice lavoro grossolano di rimozione e sgombero, ma come lavoro eseguito da personale specializzato; conseguentemente le pulizie devono essere estese a tutte le opere finite ed eseguite con l'ausilio dei mezzi necessari (sgrassanti, lucidanti, smacchianti, solventi ecc.), anche a completamento di eventuali pulizie eseguite da altre ditte esecutrici di lavori incorporati;
29. Ripristinare lo stato dei luoghi come prima dei lavori relativamente alle proprietà pubbliche e private occupate e utilizzate per l'esecuzione dei lavori e per la formazione delle aree di cantiere per lo stoccaggio materiali o lo stazionamento delle baracche e servizi. E' compreso altresì il ripristino del verde adiacente alla palestra e delle zone adiacenti e il ripristino della recinzione sulla strada.
30. Provvedere, a sua cura e spese, alla fornitura e manutenzione, nei cantieri di lavoro, in adiacenza agli ingressi, di cartelli indicativi dei lavori (denominazione dell'Appaltante e di quello finanziatore, oggetto dell'appalto, impresa appaltatrice, nominativi del coordinatore per la progettazione e del coordinatore per l'esecuzione) e quant'altro sarà richiesto dal Direttore dei lavori, conformi alle vigenti disposizioni normative. Inoltre è previsto che vi sia

rappresentato un disegno d'insieme, delle dimensioni 2,00 x 1,50 m, a colori, dell'intervento, con tecnica grafica a discrezione della D.L. sulla base di un modello di massima a scala ridotta che fornirà sempre la D.L.

Qualora l'opera sia finanziata dalla Cassa Depositi e Prestiti il cartello di cui sopra o apposito cartello dovrà riportare la dicitura: "opera realizzata con mutuo della Cassa Depositi e Prestiti con i fondi del risparmio postale". Tanto i cartelli che le armature di sostegno dovranno essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza e di decoroso aspetto e mantenuti in ottimo stato fino al collaudo dei lavori.

Per la mancanza o il cattivo stato del prescritto numero di cartelli indicatori, sarà applicata all'appaltatore una penale di euro 500 (cinquecento). Sarà, inoltre, applicata una penale giornaliera di euro 25,82 dal giorno della constatata inadempienza fino a quello dell'apposizione o riparazione del cartello mancante o deteriorato. L'importo delle penali sarà addebitato sul certificato di pagamento in acconto, successivo all'inadempienza.

31. Le società per azioni, in accomandita per azioni, a responsabilità limitata, le società cooperative per azioni o a responsabilità limitata, le società consortili per azioni o a responsabilità limitata aggiudicatrici di opere pubbliche, ivi comprese le concessionarie e le subappaltatrici devono comunicare, ai sensi del D.P.C.M. 11.5.1991 n. 187, all'Appaltante, prima della stipula del contratto o della convenzione, la propria composizione societaria, l'esistenza di diritti reali di godimento o di garanzie sulle azioni "con diritto di voto" sulla base delle risultanze del libro dei soci, delle comunicazioni ricevute e di qualsiasi altro dato a propria disposizione, nonché l'indicazione dei soggetti muniti di procura irrevocabile che abbiano esercitato il voto nelle assemblee societarie nell'ultimo anno o che ne abbiano comunque diritto. Qualora il soggetto aggiudicatario o subappaltatore sia un consorzio, esso è tenuto a comunicare i dati succitati, riferiti alle singole società consorziate che comunque partecipano all'esecuzione dell'opera.

Le succitate Società o consorzi hanno altresì l'obbligo di comunicare all'Appaltante le eventuali variazioni della composizione societaria, di entità superiore al 2% rispetto a quanto comunicato, intervenute in corso d'opera.

Quando siano intervenute variazioni sostanziali nell'assetto gestionale dell'impresa il legale rappresentante dovrà darne comunicazione all'Appaltante e dovrà essere aggiornata la documentazione antimafia prescritta.

32. Risarcire i danni che in dipendenza del modo di esecuzione dei lavori, per ogni causa o per negligenza dell'Appaltatore, vengano arrecati a proprietà pubbliche e private, a persona ed animali o a materiali forniti e a lavori da altri compiuti. L'Appaltante e il suo personale restano a tal proposito liberi ed indenni da qualsiasi responsabilità.
33. Mantenere in perfetto stato, fino al collaudo finale, tutte le opere eseguite, nessuna esclusa ed eccettuata, oggetto dell'appalto.
34. Eleggere e mantenere per tutta la durata dell'appalto il suo domicilio nel luogo ove ha sede l'ufficio di direzione dei lavori. Tale sede deve essere costituita nel luogo ove si svolgono i lavori stessi. Qualora l'Appaltatore non comunichi all'Appaltante la costituzione della sede dell'ufficio direzione dei lavori, il domicilio si intende eletto presso gli uffici comunali. Qualsiasi comunicazione fatta all'incaricato dell'appaltatore o al capo cantiere si considererà fatta personalmente al titolare dell'appalto.
35. Provvedere, a sua cura e spese, a produrre e trasmettere al Direttore dei lavori le istruzioni e/o le schede tecniche di manutenzione e di uso rilasciate dal produttore dei materiali o degli impianti tecnologici installati, il tutto ai fini dell'integrazione o dell'aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera.

Articolo 1.6 - Programma esecutivo dei lavori

Almeno 10 (dieci) giorni prima della consegna dei lavori, l'Appaltatore ha l'obbligo di presentare alla Direzione Lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa rispondente a quanto previsto all'art. 1 lett. f) del D.M. 49/2018.

Nel programma devono essere riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Nel programma devono inoltre essere specificati tipo, potenza e numero delle macchine e degli impianti che l'impresa si impegna ad utilizzare nell'esecuzione delle singole lavorazioni.

Il programma deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione lavori, **stimati in 184 giorni naturali e consecutivi relativo ai lavori complessivi delle due scuole**, e la consegna dei lavori avverrà nello stesso giorno per le due scuole e pertanto la durata dei lavori indicata vale per il complesso dei lavori totali previsti per le due scuole. L'andamento dei lavori previsto dal programma esecutivo non deve essere pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Città metropolitana considerando che durante il periodo dei lavori saranno presenti gli utenti scolastici e le attività scolastiche dovranno svolgersi normalmente senza interruzioni.

Qualora il programma non ottenesse l'approvazione della Direzione Lavori, l'Appaltatore ha 5 giorni di tempo per predisporre un nuovo programma, secondo le direttive che avrà ricevuto. Qualora il programma non ottenesse ancora l'approvazione della Direzione Lavori, i lavori verranno comunque consegnati e si applicherà il cronoprogramma predisposto dalla Città metropolitana.

Nel corso dell'esecuzione dei lavori, qualora l'Appaltatore intendesse modificare il Programma esecutivo dei lavori, dovrà richiedere preventiva autorizzazione al direttore dei lavori almeno 10 gg. prima dell'inizio delle lavorazioni interessate dalle modifiche stesse. L'approvazione di tali modifiche potrà avvenire entro 10 gg. dal ricevimento delle stesse. Trascorso il predetto termine senza che la direzione dei lavori si sia pronunciata, la modifica al programma esecutivo dei lavori si intende approvata.

Il Programma esecutivo dei lavori redatto dall'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Città metropolitana, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori o per la tutela di un interesse pubblico prevalente, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Città metropolitana, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi, ed in particolare:

1. per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
2. per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Città metropolitana;
3. per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Città metropolitana, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Città metropolitana o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Città metropolitana;
4. per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
5. qualora sia richiesto dal coordinatore per l'esecuzione, in ottemperanza all'articolo 92 del D. Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. In ogni caso il programma dei lavori deve essere coerente con il Piano di sicurezza e di coordinamento (eventualmente integrato ed aggiornato), il suo cronoprogramma, e con il piano operativo di sicurezza.

Ogni modifica al programma decisa dall'appaltatore deve essere sottoposta per iscritto alla Città metropolitana, con le procedure espone in precedenza, prima di diventare esecutivo.

I lavori saranno svolti durante l'anno scolastico e non dovranno provocare interruzioni all'attività didattica se non in casi particolari preventivamente concordati con la direzione lavori congiuntamente alla direzione dell'istituto.

L'appaltatore pertanto dovrà adattare costantemente il suo cronoprogramma affinché le lavorazioni non creino disagi alla attività didattica .

Le lavorazioni in generale rumorose e/o polverose non potranno essere svolte durante l'attività scolastica ma solo in orario pomeridiano e comunque dovranno essere concordati con la direzione lavori congiuntamente alla direzione dell'istituto intendendosi ricompresi i tali oneri.

Il cantiere sarà comunque chiuso, essendo chiuso il plesso scolastico, il sabato, la domenica e i

giorni festivi a meno di preventivi accordi con la Direzione Scolastica.

Nessuno compenso sarà riconosciuto all'appaltatore per l'interruzione delle lavorazioni rispetto al cronoprogramma, per la frammentazione delle stesse in più aree anche distanti tra di loro, per il protrarsi delle lavorazioni oltre gli usuali orari di lavoro, per maggiori oneri di segnalazione, segregazione o presidio delle aree di lavorazione, e quanto altro possa essere necessario durante l'esecuzione dei lavori per non interrompere o sospendere l'attività didattica.

Articolo 1.7 - Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere

L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente i seguenti piani:

- il piano di sicurezza e coordinamento predisposto dalla Città Metropolitana ai sensi dell'art.100 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.
- il piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, quale piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza di cui al precedente punto.
- il piano della sicurezza COVID 19 forniti dall'impresa affidataria e da tutti i subappalti

Si intendono inoltre comprese nell'appalto anche se non espressamente indicate:

- Le riunioni preliminare/periodica di coordinamento, almeno quindicinali, del CSE con il Datore di lavoro dell'Impresa Affidataria e/o suo delegato, con le rappresentanze sindacali aziendali/organizzazioni sindacali di categoria, con il RSPP aziendale (responsabile del servizio di prevenzione e protezione aziendale) e con gli RLS/RLST aziendali (rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza aziendali) per l'acquisizione dell'avvenuto adempimento da parte delle Imprese (Affidataria, subappaltatrici, subfornitori, etc.) delle prescrizioni del Protocollo e dei dettati normativi vigenti in materia di contenimento della diffusione della COVID19
- Il compenso per l'attività del personale addetto all'applicazione delle procedure del Protocollo ministeriale e/o di procedure integrative definite dal Datore di lavoro e dal PSC, legate al contenimento della diffusione del contagio da Covid-19 (gestione accessi di personale, visitatori, tecnici e fornitori, predisposizione e modifica percorsi separati, verifica dell'attuazione delle procedure da parte dei soggetti presenti in cantiere, registrazione delle disinfezioni e in generale delle procedure previste nel PSC e nel POS, sorveglianza e verifica, della turnazione dei lavoratori con l'obiettivo di diminuire i contatti, di creare gruppi autonomi, distinti e riconoscibili e di consentire una diversa articolazione degli orari del cantiere sia per quanto attiene all'apertura, alla sosta e all'uscita, etc.)

L'appaltatore non potrà dare inizio ai lavori fintanto che il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione non abbia espresso parere favorevole sul Piano Operativo di Sicurezza consegnato dallo stesso appaltatore almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori. Eventuali modifiche del Piano Operativo durante l'esecuzione dei lavori, dovranno essere preventivamente proposte alla Direzione Lavori ed al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione per le rispettive approvazioni; le decisioni del direttore dei lavori e del coordinatore per l'esecuzione, da comunicare tempestivamente all'appaltatore, sono per esso vincolanti. Il Piano di sicurezza e di coordinamento redatto dalla Città metropolitana può essere adeguato dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, in relazione all'evoluzione dei lavori ed alle eventuali modifiche intervenute. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, una o più proposte motivate di modifiche o di integrazioni al piano di sicurezza di coordinamento.

Il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si deve pronunciare tempestivamente sull'accoglimento o il rigetto delle suddette proposte; le sue decisioni sono vincolanti per l'appaltatore.

Le gravi o ripetute violazioni dei piani di cui sopra da parte dell'appaltatore, previa la sua formale costituzione in mora, costituiscono causa di risoluzione del contratto in suo danno.

Durante l'esecuzione dei lavori, l'appaltatore è responsabile in solido dell'osservanza delle norme in materia di sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere, da parte dei subappaltatori, nonché dei soggetti che eseguiranno noli a caldo o forniture con posa in opera.

Articolo 1.8 - Danni di forza maggiore

I danni di forza maggiore saranno accertati con la procedura stabilita dall'art. 11 del D.M. 49/2018 e di seguito specificata.

L'esecutore non può pretendere indennizzi per danni alle opere o provviste se non in caso fortuito o di forza maggiore.

Nel caso di danni causati da forza maggiore l'esecutore ne fa denuncia al direttore dei lavori entro cinque giorni dall'evento, a pena di decadenza dal diritto all'indennizzo.

Al fine di determinare l'eventuale indennizzo al quale può avere diritto l'esecutore, spetta al direttore dei lavori redigere processo verbale alla presenza di quest'ultimo, accertando:

- a) lo stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
- b) le cause dei danni, precisando l'eventuale caso fortuito o di forza maggiore;
- c) l'eventuale negligenza, indicandone il responsabile, ivi compresa l'ipotesi di erronea esecuzione del progetto da parte dell'appaltatore;
- d) l'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;
- e) l'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.

Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'esecutore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

PARTE II

2 SPECIFICHE E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE. - OSSERVANZA DI LEGGI E REGOLAMENTI TECNICI E CERTIFICAZIONI

Articolo 2.1 - Corrispondenza dei materiali e delle forniture alle prescrizioni contrattuali

I materiali e le forniture dovranno corrispondere alle prescrizioni di Legge e di progetto, nonché alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale di Appalto; dovranno essere della migliore qualità e, nelle rispettive loro specie, dovranno risultare di perfetta lavorazione.

Il direttore dei lavori rifiuta in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere o che per qualsiasi causa non risultano conformi alla normativa tecnica, nazionale o dell'Unione europea, alle caratteristiche tecniche indicate nei documenti allegati al contratto, con obbligo per l'esecutore di rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese; in tal caso il rifiuto è trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile. Ove l'esecutore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio. I materiali e i componenti sono messi in opera solo dopo l'accettazione del direttore dei lavori. L'accettazione definitiva dei materiali e dei componenti si ha solo dopo la loro posa in opera. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'esecutore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo. Non rileva l'impiego da parte dell'esecutore e per sua iniziativa di materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o dell'esecuzione di una lavorazione più accurata.

I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'esecutore e sono rifiutati dal direttore dei lavori nel caso in cui quest'ultimo ne accerti l'esecuzione senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze. Il rifiuto é trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile, entro quindici giorni dalla scoperta della non conformità alla normativa tecnica, nazionale o dell'Unione europea, al progetto o al contratto del materiale utilizzato o del manufatto eseguito.

Il direttore dei lavori o l'organo di collaudo dispongono prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal capitolato speciale d'appalto finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e ritenute necessarie dalla stazione appaltante, con spese a carico dell'esecutore.

I materiali previsti dal progetto sono campionati e sottoposti all'approvazione del direttore dei lavori, completi delle schede tecniche di riferimento e di tutte le certificazioni in grado di giustificare le prestazioni, con congruo anticipo rispetto alla messa in opera.

Il direttore dei lavori verifica altresì il rispetto delle norme in tema di sostenibilità ambientale, tra cui le modalità poste in atto dall'esecutore in merito al riuso di materiali di scavo e al riciclo entro lo stesso confine di cantiere.

Articolo 2.2 - Provvista dei materiali e delle forniture in genere

Tutti i materiali occorrenti per i lavori provverranno da cave, fabbriche, stabilimenti, depositi, ecc. scelti ad esclusiva cura e rischio dell'appaltatore, il quale non potrà accampare alcuna eccezione qualora in corso di coltivazione delle cave o di esercizio delle fabbriche, degli stabilimenti, dei depositi, ecc. i materiali non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti, ovvero venendo a mancare ad esso fosse obbligato a ricorrere ad altre cave, fabbriche, stabilimenti, depositi, ecc. in località diverse a distanze diverse; anche in tali casi, resteranno invariati i prezzi indicati nell'Elenco prezzi come pure tutte le prescrizioni che si riferiscono alla qualità e dimensione dei singoli materiali.

Articolo 2.3 - Prova dei materiali e delle forniture in genere

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in ogni tempo e, di norma, periodicamente per le forniture di materiali di impiego continuo, per le prove e gli esami dei materiali impiegati e da impiegare, disposti dalla Direzione Lavori e dall'Organo di collaudo per l'invio dei campioni ai Laboratori ufficiali prescelti dalla Città metropolitana.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

Dei campioni stessi potrà essere ordinata la conservazione in luogo in accordo con la Direzione Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

I risultati ottenuti nei Laboratori di cui al comma 1 saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti; ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle vigenti Norme Tecniche.

L'esito favorevole delle prove (anche di quelle effettuate in cantiere) non esonera l'Appaltatore da ogni responsabilità nel caso che, nonostante i risultati ottenuti, non si raggiungano nelle opere finite i prescritti requisiti.

Le prove ed analisi di laboratorio sui materiali, previste come obbligatorie dalla normativa vigente, sono a carico della Città metropolitana di Bologna.

Ai sensi dell'art. 6 del D.M. n. 49/2018 saranno a carico dell'Appaltatore le spese per le prove ed analisi non espressamente previste nel presente Capitolato Speciale di Appalto, ma disposte dalla Direzione dei Lavori o dall'Organo di collaudo in quanto ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali.

Articolo 2.4 - Specifiche tecniche dei materiali e delle forniture

Le descrizioni delle lavorazioni, dei materiali e degli impianti da utilizzare e realizzare nelle opere oggetto del presente appalto sono contenute negli elaborati progettuali e nelle descrizioni delle singole voci dell'Elenco Prezzi Unitari allegato al presente capitolato.

Per quanto non riportato come sopra, valgono le specifiche tecniche contenute negli articoli seguenti. Nei seguenti articoli, quando si parla di progetto si intendono in generale tutti gli altri documenti costituenti il progetto. Le prescrizioni riportate sono di valore generale e valgono solo in mancanza di specifiche disposizioni e prescrizioni progettuali, le quali sono da intendersi prevalenti se in contrasto o difformi anche solo parzialmente a quanto di seguito riportato.

Il richiamo alle specifiche tecniche europee EN o nazionali UNI, o internazionali ISO, deve intendersi comunque riferito all'ultima versione aggiornata.

Voce 1. Materiali in genere

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate. 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.

Voce 2. Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso, sabbie

a) Acqua - L'acqua per gli impasti deve essere dolce, limpida, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose, priva di materie terrose e non aggressiva.

L'acqua, a discrezione della direzione dei lavori, in base al tipo di intervento o uso, potrà essere trattata con speciali additivi per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti l'impasto.

È vietato l'impiego di acqua di mare.

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008 come stabilito dalle Norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 17 gennaio 2018.

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 ("Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici") nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 ("Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche"). In ogni caso dovranno essere rispettate le specifiche e le indicazioni di cui alle Norme Tecniche 2018 che, in caso di contrasto, prevarranno sulle indicazioni di normative precedenti.

c) Leganti per opere strutturali - Nelle opere strutturali oggetto delle Norme tecniche approvate dal D.M. 17 gennaio 2018 devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici 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 EN 197-1 ed EN 197-2.

È escluso l'impiego di cementi alluminosi.

L'impiego dei cementi di tipo C, richiamati nella legge n. 595/1965, è limitato ai calcestruzzi per sbarramenti di ritenuta.

In caso di ambienti chimicamente aggressivi si deve far riferimento ai cementi previsti dalle norme UNI 9156 (cementi resistenti ai solfati) e UNI 9606 (cementi resistenti al dilavamento della calce).

I sacchi per la fornitura dei cementi devono essere sigillati e in perfetto stato di conservazione. Se l'imballaggio fosse manomesso o il prodotto avariato, il cemento potrà essere rifiutato dalla direzione dei lavori e dovrà essere sostituito con altro idoneo. Se i leganti sono forniti sfusi, la provenienza e la qualità degli stessi dovranno essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce. La qualità del cemento potrà essere accertata mediante prelievo di campioni e la loro analisi presso laboratori ufficiali. L'impresa dovrà disporre in cantiere di silos

per lo stoccaggio del cemento che ne consentano la conservazione in idonee condizioni termoisometriche.

L'attestato di conformità autorizza il produttore ad apporre il marchio di conformità sull'imballaggio e sulla documentazione di accompagnamento relativa al cemento certificato. Il marchio di conformità è costituito dal simbolo dell'organismo abilitato seguito da:

- nome del produttore e della fabbrica ed eventualmente il loro marchio o i marchi di identificazione;
- ultime due cifre dell'anno nel quale è stato apposto il marchio di conformità;
- numero dell'attestato di conformità;
- descrizione del cemento;
- estremi del decreto.

Ogni altra dicitura deve essere stata preventivamente sottoposta all'approvazione dell'organismo abilitato.

Ai fini dell'accettazione dei cementi la direzione dei lavori potrà effettuare le seguenti prove: UNI 9606 - Cementi resistenti al dilavamento della calce. Classificazione e composizione. UNI EN 196-1 - Metodi di prova dei cementi. Determinazione delle resistenze meccaniche. UNI EN 196-2 - Metodi di prova dei cementi. Analisi chimica dei cementi.

UNI EN 196-3	Metodi di prova dei cementi. Determinazione del tempo di presa e della stabilità.
UNI ENV 196-4	Metodi di prova dei cementi. Determinazione quantitativa dei costituenti.
UNI EN 196-5	Metodi di prova dei cementi. Prova di pozzolanicità dei cementi pozzolanici.
UNI EN 196-6	Metodi di prova dei cementi. Determinazione della finezza.
UNI EN 196-7	Metodi di prova dei cementi. Metodi di prelievo e di campionatura del cemento.
UNI EN 196-21	Metodi di prova dei cementi. Determinazione del contenuto di cloruri, anidride carbonica e alcali nel cemento.
UNI ENV 197-1	Cemento. Composizione, specificazioni e criteri di conformità. Cementi comuni.
UNI ENV 197-2	Cemento. Valutazione della conformità.
UNI 10397	Cementi. Determinazione della calce solubilizzata nei cementi per dilavamento con acqua distillata.
UNI 10517	Cementi comuni. Valutazione della conformità. UNI ENV 413-1 - Cemento da muratura. Specifica.
UNI EN 413-2	Cemento da muratura. Metodi di prova.

d) Aggregati - Sono idonei alla produzione di conglomerato cementizio gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla parte armonizzata della norma europea UNI EN 12620.

Gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose e argillose, di gesso, ecc., in proporzioni 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 e all'ingombro delle armature, devono essere lavati con acqua dolce qualora ciò sia necessario per eliminare materie nocive.

Il pietrisco deve provenire dalla frantumazione di roccia compatta, non gessosa né geliva, non deve contenere impurità né materie pulverulenti, deve essere costituito da elementi le cui dimensioni soddisfino alle condizioni sopra indicate per la ghiaia.

Riguardo all'accettazione degli aggregati impiegati per il confezionamento degli impasti di calcestruzzo il direttore dei lavori potrà farà riferimento anche alle seguenti norme

UNI 8520-1	Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Definizione, classificazione e caratteristiche.
UNI 8520-2	Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Requisiti.
UNI 8520-7	Aggregati per la confezione calcestruzzi. Determinazione del passante allo staccio 0,075 UNI 2332.
UNI 8520-8	Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione del contenuto di grumi di argilla e particelle friabili.
UNI 8520-13	Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati fini.
UNI 8520-16	Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati grossi (metodi della pesata idrostatica e del cilindro).
UNI 8520-17	Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della resistenza a compressione degli aggregati grossi.
UNI 8520-20	Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della sensibilità al gelo e disgelo degli aggregati grossi.
UNI 8520-21	Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Confronto in calcestruzzo con aggregati di caratteristiche note.
UNI 8520-22	Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali.
UNI EN 1367-2	Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati. Prova al solfato di magnesio
UNI EN 1367-4	Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati. Determinazione del ritiro per essiccamento.
UNI EN 12620: 2003	Aggregati per calcestruzzo.
UNI EN 1744-1	Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati. Analisi chimica.

Norme per gli aggregati leggeri

Riguardo all'accettazione degli aggregati leggeri impiegati per il confezionamento degli impasti di calcestruzzo il direttore dei lavori fermo restando i controlli della tabella 2.6, potrà farà riferimento anche alle seguenti norme:

UNI EN 13055-1	Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione.
UNI EN 13055-2	Aggregati leggeri per miscele bituminose, trattamenti superficiali e per applicazioni in strati legati e non legati.

È ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali del conglomerato cementizio. Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma EN 450 e potranno essere impiegate rispettando i criteri stabiliti dalla UNI EN 206-1 e dalla UNI 11104.

I fumi di silice devono essere costituiti da silice attiva amorfa presente in quantità maggiore o uguale all'85% del peso totale.

e) **Additivi** - L'impiego di additivi, come quello di ogni altro componente, dovrà essere preventivamente sperimentato e dichiarato nel mix design della miscela di conglomerato cementizio, preventivamente progettata. Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti.

Gli additivi devono essere conformi alla parte armonizzata della norma europea EN 934-2.

L'impiego di eventuali additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

Gli additivi dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- devono essere opportunamente dosati rispetto alla massa del cemento; non devono contenere componenti dannosi alla durabilità del calcestruzzo; non devono provocare la corrosione dei ferri d'armatura;
- non devono interagire sul ritiro o sull'espansione del calcestruzzo; in tal caso si dovrà procedere alla determinazione della stabilità dimensionale.

Gli additivi da utilizzarsi, eventualmente, per ottenere il rispetto delle caratteristiche delle miscele in conglomerato cementizio potranno essere impiegati solo dopo valutazione degli effetti per il particolare conglomerato cementizio da realizzare e nelle condizioni effettive di impiego. Particolare cura dovrà essere posta nel controllo del mantenimento nel tempo della lavorabilità del calcestruzzo fresco. Per le modalità di controllo e di accettazione il direttore dei lavori potrà far eseguire prove o accettare l'attestazione di conformità alle norme vigenti.

Additivi acceleranti

Gli additivi acceleranti, allo stato solido o liquido hanno la funzione di addensare la miscela umida fresca e portare a un rapido sviluppo delle resistenze meccaniche.

Il dosaggio degli additivi acceleranti dovrà essere contenuto tra lo 0,5 e il 2% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento; in caso di prodotti che non contengono cloruri tali valori possono essere incrementati fino al 4%. Per evitare concentrazioni del prodotto prima dell'uso esso dovrà essere opportunamente diluito.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:

l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018 e delle norme UNI vigenti;

la determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma UNI 7123.

In generale per quanto non specificato si rimanda alla UNI EN 934-2.

Additivi ritardanti

Gli additivi ritardanti potranno essere eccezionalmente utilizzati, previa idonea qualifica e preventiva approvazione da parte della direzione dei lavori, per:

- ⇒ particolari opere che necessitano di getti continui e prolungati, al fine di garantire la loro corretta monoliticità;
- ⇒ getti in particolari condizioni climatiche;
- ⇒ singolari opere ubicate in zone lontane e poco accessibili dalle centrali/impianti di betonaggio.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal D.M. 17 gennaio 2018 e delle norme UNI vigenti;
- la determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma UNI 7123.

Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura di 28 giorni; la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

In generale per quanto non specificato si rimanda alla UNI EN 934-2.

Additivi antigelo

Gli additivi antigelo sono da utilizzarsi nel caso di getto di calcestruzzo effettuato in periodo freddo, previa autorizzazione della direzione dei lavori.

Il dosaggio degli additivi antigelo dovrà essere contenuto tra lo 0,5 e il 2% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento, che dovrà essere del tipo ad alta resistenza e in dosaggio superiore rispetto alla norma. Per evitare concentrazioni del prodotto prima dell'uso esso dovrà essere opportunamente miscelato al fine di favorire la solubilità a basse temperature.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal D.M. 17 gennaio 2018 e delle norme UNI vigenti;
- la determinazione dei tempi d'inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma UNI 7123.

Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura di 28 giorni; la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

Additivi fluidificanti e superfluidificanti

Gli additivi fluidificanti sono da utilizzarsi per aumentare la fluidità degli impasti, mantenendo costante il rapporto acqua/cemento e la resistenza del calcestruzzo, previa autorizzazione della direzione dei lavori. L'additivo superfluidificante di prima additivazione e quello di seconda additivazione dovranno essere di identica marca e tipo. Nel caso in cui il mix design preveda l'uso di additivo fluidificante come prima additivazione associato ad additivo superfluidificante a piè d'opera, questi dovranno essere di tipo compatibile e preventivamente sperimentati in fase di progettazione del mix design e di prequalifica della miscela.

Dopo la seconda aggiunta di additivo sarà comunque necessario assicurare la miscelazione per almeno 10 minuti prima dello scarico del calcestruzzo; la direzione dei lavori potrà richiedere una miscelazione più prolungata in funzione dell'efficienza delle attrezzature e delle condizioni di miscelamento.

Il dosaggio degli additivi fluidificanti dovrà essere contenuto tra lo 0,2 e lo 0,3% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento. Gli additivi superfluidificanti vengono aggiunti in quantità superiori al 2% rispetto al peso del cemento.

In generale per quanto non specificato si rimanda alla UNI EN 934-2.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:

- la determinazione della consistenza dell'impasto mediante l'impiego della tavola a scosse con riferimento alla UNI 8020;
- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI vigenti;

la prova di essudamento prevista dalla UNI 7122.

Additivi aeranti

Gli additivi aeranti sono da utilizzarsi per migliorare la resistenza del calcestruzzo ai cicli di gelo e disgelo, previa autorizzazione della direzione dei lavori. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra lo 0,005 e lo 0,05% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:

la determinazione del contenuto d'aria secondo la UNI 6395;

l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo previste dal D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI vigenti;

prova di resistenza al gelo secondo la UNI 7087;

prova di essudamento secondo la UNI 7122;

Le prove di resistenza a compressione del calcestruzzo, di regola, devono essere eseguite dopo la stagionatura.

Agenti espansivi

Gli agenti espansivi sono da utilizzarsi per aumentare il volume del calcestruzzo sia in fase plastica che quando è indurito, previa autorizzazione della direzione dei lavori. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra il 7% e il 10% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento.

In generale per quanto non specificato si rimanda alle seguenti norme:

UNI 8146	Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Idoneità e relativi metodi di controllo.
UNI 8147	Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata della malta contenente l'agente espansivo.
UNI 8148	Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata del calcestruzzo contenente l'agente espansivo.
UNI 8149	Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione della massa volumica.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal DM 17 gennaio 2018 e norme UNI vigenti;
- determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma UNI 7123.

Le prove di resistenza a compressione del calcestruzzo, di regola, devono essere eseguite dopo la stagionatura.

Antievaporanti

Gli eventuali prodotti antievaporanti filmogeni devono rispondere alle norme UNI, da UNI 8656 a UNI 8660. L'appaltatore deve preventivamente sottoporre all'approvazione della direzione dei lavori la documentazione tecnica sul prodotto e sulle modalità di applicazione. Il direttore dei lavori deve accertarsi che il materiale impiegato sia compatibile con prodotti di successive lavorazioni (per esempio con il primer di adesione di guaine per impermeabilizzazione di solette) e che non interessi le zone di ripresa del getto.

Prodotti disarmanti

Come disarmanti è vietato usare lubrificanti di varia natura e oli esausti.

Dovranno invece essere impiegati prodotti specifici, conformi alla norma UNI 8866 parti 1 e 2 per i quali sia stato verificato che non macchino o danneggino la superficie del conglomerato cementizio indurito.

Metodi di prova

La direzione dei lavori, per quanto non specificato, per valutare l'efficacia degli additivi potrà disporre l'esecuzione delle seguenti prove:

UNI 7110	Additivi per impasti cementizi. Determinazione della solubilità in acqua distillata e in acqua satura di calce.
UNI EN 934-2	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Additivi per calcestruzzo. Definizioni e requisiti.
UNI 10765	Additivi per impasti cementizi. Additivi multifunzionali per calcestruzzo. Definizioni, requisiti e criteri di conformità.

Voce 3. Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte

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.

Voce 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 DM 17 gennaio 2018 e relative circolari. Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della UNI EN 771.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel DM di cui sopra.

E' facoltà del Direttore 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.

Voce 5. Armature per calcestruzzo

1) Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 17 gennaio 2018, Cap. 4.2 e 7.5.

2) E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Gli acciai per strutture in cemento armato devono rispettare le prescrizioni delle Norme tecniche per le costruzioni approvate con il D.M. 17 gennaio 2018.

L'appaltatore non deve porre in opera armature ossidate, corrose, recanti difetti superficiali, che ne riducano la resistenza o che siano ricoperte da sostanze che riducono sensibilmente l'aderenza al conglomerato cementizio.

Prescrizioni comuni a tutti i tipi di acciaio

Controlli di produzione in fabbrica e procedure di qualificazione

Tutti gli acciai oggetto delle Norme tecniche per le costruzioni approvate con D.M. 17 gennaio 2018, siano essi destinati a utilizzo come armature per cemento armato ordinario o precompresso o a utilizzo diretto come carpenterie in strutture metalliche, devono essere prodotti con un sistema di controllo permanente della produzione in stabilimento che deve assicurare il mantenimento dello stesso livello affidabilità nella conformità del prodotto finito, indipendentemente dal processo di produzione. Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con le norme UNI EN 9001 e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza e organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI EN 45012.

Ai fini della certificazione del sistema di gestione della qualità del processo produttivo il produttore e l'organismo di certificazione di processo potranno fare riferimento alle indicazioni contenute nelle relative norme europee disponibili EN 10080, EN 10138, EN 10025, EN 10210, EN 10219.

Quando non sia applicabile la marcatura CE, ai sensi del Regolamento UE n. 305/2011, la valutazione della conformità del controllo di produzione in stabilimento e del prodotto finito è effettuata attraverso la procedura di qualificazione di seguito indicata.

Nel caso di prodotti coperti da marcatura CE, devono essere comunque rispettati, laddove applicabili, i punti del paragrafo 11.3 del D.M. 17 gennaio 2018 non in contrasto con le specifiche tecniche europee armonizzate.

I controlli e la documentazione di accompagnamento

La vigente normativa prevede le seguenti forme di controllo obbligatorie:

- controlli di produzione in stabilimento;
- controlli di accettazione nei centri di trasformazione e in cantiere;
- controlli eseguiti in stabilimento si riferiscono a lotti di produzione;

- controlli di accettazione eseguiti in cantiere, o nei centri di trasformazione, sono riferiti a lotti di spedizione.

A tale riguardo si definiscono:

- ⇒ lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (numero di rotolo finito o del fascio di barre). Un lotto di produzione è compreso tra 30 e 100 tonnellate;
- ⇒ lotti di spedizione: sono lotti formati da un massimo di 30 t, spediti in cantiere o nei centri di trasformazione.

Tutti i lotti di spedizione di acciaio, anche se parte di un'unica fornitura, devono essere accompagnati dall'attestato di qualificazione del produttore rilasciato dal Servizio tecnico centrale. L'attestato può essere utilizzato senza limitazione di tempo. Su tale attestato deve essere riportato il riferimento al documento di trasporto del produttore.

Tutti i lotti di spedizione effettuati da un commerciante o da un trasformatore intermedio devono essere accompagnati dalla copia dell'attestato di qualificazione del produttore, sul quale deve essere riportato il riferimento al documento di trasporto fino al commerciante o al trasformatore intermedio. I controlli in cantiere, eseguiti su ciascun lotto di spedizione, possono essere omessi quando il prodotto utilizzato in cantiere proviene da un centro di trasformazione; in quest'ultimo caso la certificazione delle prove eseguite presso un laboratorio di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 deve riportare gli elementi identificativi del produttore, le caratteristiche commerciali, le quantità fornite, il cantiere di destinazione. Nel caso in cui il centro di trasformazione proceda a eseguire i controlli di cui sopra, ha l'obbligo di nominare un direttore tecnico che, in possesso dei requisiti definiti per norma per il direttore dei lavori, assume la responsabilità del controllo dei materiali.

Resta comunque nella discrezionalità del direttore dei lavori la facoltà di effettuare tutti gli eventuali controlli ritenuti opportuni. I controlli sono effettuati secondo le modalità indicate al punto 11.3.2.3 del D.M. 17 gennaio 2018. Il direttore dei lavori prima della messa in opera è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

Acciaio per cemento armato normale e precompresso

È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili qualificati secondo le procedure di cui al precedente punto 3.2.5 e controllati con le modalità riportate nel paragrafo e relativi sotto paragrafi: 11.3 del D.M. 17 gennaio 2018.

L'acciaio impiegato sarà del tipo B450C, caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura:

f_y nom 450 N/mm²

f_t nom 540 N/mm²

dovrà inoltre rispettare i seguenti requisiti:

Accertamento delle proprietà meccaniche

Per l'accertamento delle proprietà meccaniche vale quanto indicato nelle UNI EN ISO 15630-1 e UNI EN ISO 15630-2. Per acciai deformati a freddo, ivi compresi i rotoli, le proprietà meccaniche devono essere determinate su provette mantenute per 60 minuti a 100 ± 10 °C e successivamente raffreddate in aria calma a temperatura ambiente.

La prova di piegamento e raddrizzamento deve essere eseguita alla temperatura di 20 ± 5 °C piegando la provetta a 90°, mantenendola poi per 30 minuti a 10 ± 10 °C e procedendo, dopo raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno 20°. Dopo la prova il campione non deve presentare cricche.

Caratteristiche dimensionali

L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni.

Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati o preassemblati in appositi centri di trasformazione, a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera, quali:

- elementi presagomati (staffe, ferri piegati, ecc);
- elementi preassemblati (gabbie di armatura, ecc.).

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y\ nom}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t\ nom}$	5.0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,15$ $< 1,35$	10.0
$(f_y/f_{ynom})_k$	$\leq 1,25$	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	

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi cioè una superficie dotata di nervature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio.

Per quanto riguarda la marcatura dei prodotti vale quanto indicato al punto 11.3.1.4. delle Norme tecniche di cui al D.M. 17 gennaio 2018. Per la documentazione di accompagnamento delle forniture vale quanto indicato al punto 11.3.1.5. delle Norme tecniche di cui al D.M. 17 gennaio 2018.

Barre e rotoli

Le barre sono caratterizzate dal diametro \emptyset della barra tonda liscia equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a 7,85 kg/dm³.

Il diametro \emptyset delle barre deve essere compreso tra 6 e 50 mm. Per barre con diametri superiori a 40 mm la struttura va considerata composta e valgono le regole delle strutture composte acciaio-conglomerato cementizio.

L'uso di acciai forniti in rotoli è ammesso, senza limitazioni, per diametri fino a $\emptyset \leq 16$. Nel luogo di lavorazione, dove avviene il raddrizzamento, per tenere in conto del danneggiamento della superficie del tondo ai fini dell'aderenza opportune prove dovranno essere condotte così come indicato al punto 11.3.2.10 delle Norme tecniche di cui al D.M. 17 gennaio 2018. Quando il raddrizzamento avviene a caldo, bisogna verificare che siano mantenute le caratteristiche meccaniche dell'acciaio.

Procedure di controllo in stabilimento

Il direttore dei lavori dovrà richiedere i risultati dei controlli in stabilimento previsti dal punto 11.3.2.11 delle Norme tecniche di cui al D.M. 17 gennaio 2018; tali controlli devono riguardare i controlli sistematici:

- ⇒ prove di qualificazione;
- ⇒ prove di verifica della qualità;
- ⇒ controlli sui singoli lotti di produzione.

Rete e tralicci elettrosaldati

Si intende per reti elettrosaldate le armature costituite da due sistemi di barre parallele ortogonali equidistanziate, assemblate per saldatura negli incroci chiamati nodi. Gli acciai delle reti elettrosaldate devono essere saldabili. La equidistanza non può superare 330 mm.

I tralicci sono elementi reticolari composti da barre, assemblati mediante saldature. Gli acciai per i tralicci elettrosaldati devono essere saldabili. Le reti ed i tralicci costituiti con acciaio di cui al punto 11.3.2.5 delle Norme tecniche di cui D.M. 17 gennaio 2018 devono avere diametro Ø compreso tra 5 e 12 mm.

I nodi delle reti devono resistere a una forza di distacco determinata in accordo con la UNI EN ISO 15630-2 pari al 30% della forza di snervamento della barra, da computarsi per quella di diametro maggiore. Tale resistenza al distacco della saldatura del nodo va controllata e certificata dal produttore di reti. In ogni elemento di rete o traliccio le singole armature componenti devono avere le stesse caratteristiche.

La produzione di reti e tralicci elettrosaldati può essere effettuata a partire da materiale di base prodotto nello stesso stabilimento di produzione del prodotto finito o da materiale di base proveniente da altro stabilimento. Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti in altro stabilimento, questi ultimi devono essere dotati della prevista qualificazione. Ogni pannello o traliccio deve essere inoltre dotato di apposita marcatura che identifichi il produttore della rete o del traliccio stesso.

La marcatura di identificazione può essere anche costituita da sigilli o etichettature metalliche indelebili con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto, oppure da una marcatura supplementare indelebile identificabile in modo permanente anche dopo annegamento nel calcestruzzo. Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti nello stesso stabilimento la marcatura del prodotto finito può coincidere con la marcatura dell'elemento base.

Acciai inossidabili

È ammesso l'impiego di acciai inossidabili purché le caratteristiche meccaniche siano conformi alle prescrizioni relative agli acciai di cui al punto 11.3.2.8.1 del D.M. 17 gennaio 2018, con l'avvertenza di sostituire al termine f_t della tabella 11.3.1a il termine $f_{7\%}$, ovvero la tensione corrispondente a un allungamento $A_{gt} = 7\%$. La saldabilità di tali acciai va documentata attraverso prove di saldabilità certificate da un laboratorio di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 ed effettuate secondo gli specifici procedimenti di saldatura, da utilizzare in cantiere o in officina, previsti dal produttore. Per essi la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione.

Acciai zincati

È ammesso l'uso di acciai zincati purché le caratteristiche fisiche, meccaniche e tecnologiche siano conformi alle prescrizioni relative agli acciai normali. La qualificazione e, di conseguenza, la relativa verifica delle caratteristiche sopra indicate devono essere effettuate sul prodotto finito, dopo il procedimento di zincatura. La marcatura deve consentire l'identificazione sia del produttore dell'elemento base che dello stabilimento di zincatura; pertanto, nel caso in cui la zincatura venga effettuata su prodotti già qualificati all'origine e, quindi, dotati di marcatura indelebile, deve essere prevista una marcatura aggiuntiva che identifichi lo stabilimento di zincatura. Per essi la qualificazione con le successive verifiche è ammessa anche nel caso di produzione non continua, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione.

Prove di aderenza

Ai fini della qualificazione, le barre devono superare con esito positivo prove di aderenza secondo il metodo Beam-test da eseguirsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, con le modalità specificate nella UNI-EN 10080 (2005).

Norme di riferimento

UNI 8926	Fili di acciaio destinati alla fabbricazione di reti e tralicci elettrosaldati per cemento armato strutturale.
UNI 8927	Reti e tralicci elettrosaldati di acciaio per cemento armato strutturale.
UNI 9120	Disegni tecnici. Disegni di costruzione e d'ingegneria civile. Distinta dei ferri.
UNI 10622	Barre e vergella (rotoli) di acciaio d'armatura per cemento armato, zincati a caldo. CNR
UNI 10020	Prova di aderenza su barre di acciaio ad aderenza migliorata.
UNI ENV 10080	Acciaio per cemento armato. Armature per cemento armato saldabili nervate B500. Condizioni tecniche di fornitura per barre, rotoli e reti saldate
UNI ISO 10065	Barre di acciaio per l'armatura del calcestruzzo. Prova di piegamento e raddrizzamento.
UNI ISO 3766	Disegni di costruzioni e d'ingegneria civile. Rappresentazione simbolica delle armature del calcestruzzo.
UNI ISO 10287	Acciaio per calcestruzzo armato. Determinazione della resistenza dei nodi delle reti saldate.
UNI EN ISO 15630-1	Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato.
UNI EN ISO 15630-2	Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 2: Reti saldate.

Voce 6. Prodotti a base di legno (omissis)

Voce 7. Prodotti di pietre naturali o ricostruite (omissis)

Voce 8. Prodotti per pavimentazione

8.1 - Definizione

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.

8.2 - Prodotti di legno per pavimentazione

I prodotti di legno per pavimentazione: tavole, 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;

b2) qualità II:

- piccoli nodi sani con diametro minore di 5 mm se del colore della specie (minore di 2 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 20 % degli elementi del lotto;
- imperfezioni di lavorazione come per la classe I;
- piccole fenditure;
- alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.

b3) qualità III:

- esenti da difetti che possano compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica);
- alburno 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).

8.3 - Piastrelle di ceramica (omissis)

8.4 - Prodotti di gomma

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, se non diversamente specificato, la prima ai sensi delle vigenti normative in tema di prevenzione incendi (D.M. 26 giugno 1984 allegato A3.1) e s.m.i.

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 al comma da a) ad i) si intende effettuato secondo i criteri indicati in 8.1 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).

8.5 - Prodotti di vinile

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 8.1.

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.

8.6 - Prodotti di resina (omissis)

8.7 - Prodotti di calcestruzzo (omissis)

8.8 - Prodotti di pietre naturali (omissis)

8.9 - Prodotti tessili (omissis)

8.10 - Mattonelle di asfalto (omissis)

Voce 9. Prodotti per coperture discontinue (a falda) (omissis)

Voce 10. Prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane (omissis)

Voce 11. Prodotti di vetro (lastre, profilati ad U e vetri pressati)

11.1 - Prodotti di vetro

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 – 410 – 673 – 12758 – 11404 – UNI EN ISO 12542.

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.

11.2 - Vetri piani grezzi

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.

11.3 - Vetri piani lucidi tirati

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.

11.4 - Vetri piani trasparenti float

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.

11.5 - Vetri piani temprati

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 EN 12150 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.

11.6 - Vetrocamera

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.

11.7 - Vetri piani stratificati

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 EN 12543;
- b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alla norma UNI EN 12543;
- c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI EN 1063

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

11.8 - Vetri piani profilati ad U

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.

11.9 - Vetri pressati per vetrocimento armato

I vetri pressati per vetrocimento 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 EN 1051 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

Voce 12. 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.

12.1 - Sigillanti

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 di riferimento 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.

12.2 - Adesivi

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.

12.3 – Geotessili (omissis)

Voce 13. Infissi

13.1 - Definizione

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 e UNI EN 12519**

Per le metodologie di prova in laboratorio delle prestazioni dei serramenti si fa riferimento alle norme:

UNI EN 1026 Finestre e porte – Permeabilità all'aria – Metodo di prova

UNI EN 1027 Finestre e porte – Tenuta all'acqua – Metodo di prova

UNI EN 12211 Resistenza al vento – Metodo di prova

Per il metodo di classificazione delle prestazioni dei serramenti si fa riferimento alle norme:

UNI EN 12207 Finestre e porte – Permeabilità all'aria – Classificazione

UNI EN 12208 Finestre e porte – Tenuta all'acqua – Classificazione

UNI EN 12210 Finestre e porte - Resistenza al carico di vento – Classificazione

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 indicate.

13.2 - Luci fisse

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 13.3 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 13.3).

13.3 - Serramenti interni ed esterni

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.

La attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

13.4 - Tapparelle, persiane, scuri (omissis)

Voce 14. Prodotti per rivestimenti interni ed esterni

14.1 - Definizione

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 14.2, 14.3 e 14.4 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.

14.2 - 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 termoigrometriche 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.

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.

14.3 - 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 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

14.4 - Prodotti fluidi o 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 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme stesse.

Voce 15. Prodotti per isolamento termico

15.1 - Definizione

Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati. Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti.

I materiali vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate e la marcatura CE. 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 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 in autoclave;
- 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. (nota 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.

15.2 - Materiali isolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate

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 ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI
- 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.

(nota 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.

15.3 - Materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera

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.

Voce 16. Prodotti per pareti esterne e partizioni interne

16.1 - Definizione

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.

16.2 - Prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari

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 di riferimento.
- b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI di riferimento (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.

16.3 - Prodotti e componenti per facciate continue (omissis)

16.4 - Prodotti e componenti per partizioni interne prefabbricate (omissis)

16.5 - Prodotti a base di cartongesso

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.

Voce 17. Prodotti per assorbimento acustico (omissis)

Voce 18. Prodotti per isolamento acustico (omissis)

Voce 19. Componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua

In conformità al DM ministero dello sviluppo economico n.37 del 22 gennaio 2008 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

19.1 - Apparecchi sanitari (omissis)

19.2 - Rubinetti sanitari (omissis)

19.3 - Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni (manuali, automatici) (omissis)

19.4 - Tubi di raccordo rigidi e flessibili (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria) (omissis)

19.5 - Rubinetti a passo rapido, flussometri (per orinatoi, vasi e vuotatoi) (omissis)

19.6 - Cassette per l'acqua (per vasi, orinatoi e vuotatoi) (omissis)

19.7 - Tubazioni e raccordi.

Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

a) nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta.

I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI di riferimento.

I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.

b) I tubi di rame devono rispondere alla norma UNI di riferimento; il minimo diametro esterno ammissibile è 10 mm.

c) I tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7441 ed UNI 7612; entrambi devono essere del tipo PN 10.

d) I tubi di piombo sono vietati nelle distribuzioni di acqua.

19.8 - Valvolame, valvole di non ritorno, pompe.

a) Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI di riferimento.

Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta e le valvole di sicurezza devono rispondere alle norme UNI applicabili.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.

b) Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle UNI di riferimento

19.9 - Apparecchi per produzione acqua calda (omissis)

19.10 - Accumuli dell'acqua e sistemi di elevazione della pressione d'acqua (omissis)

Voce 20 –Impianti di scarico acque usate e meteoriche (omissis)

Voce 21 –Impianti elettrici e speciali

21.1 - Qualità dei materiali.

Ai sensi dell'art. 6 del Decreto del 22/01/08 n.37, dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, sul quale sia stato apposto un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), ovvero abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.

I materiali per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla legge 1 marzo 1968, n. 186.

21.2 - Criteri di scelta dei componenti.

I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche di ciascun ambiente (ad esempio, solo a titolo esemplificativo, gli interruttori automatici rispondenti alla norma CEI 23-3, le prese a spina rispondenti alle norme CEI 23-5 e 23-16, gli involucri di protezione rispondenti alla norma CEI 70-1).

21.3 - Conduttori di bassa tensione.

Tutti i conduttori utilizzati per l'alimentazione dei circuiti normali dovranno essere di tipo non propagante la fiamma (CEI 20-35) e l'incendio (CEI 20-22) a contenuta emissione di gas corrosivi in caso di incendio (CEI 20-37I, CEI 20-38) tipo FG16(O)-M16 con tensione nominale 0.6/1 kV se posati all'esterno e di tipo FS17 con tensione nominale 450/750V per posa interna in condizioni normali; vengono di seguito indicate le caratteristiche principali. Viene prevista l'installazione di cavo tipo FG18 per l'alimentazione dei circuiti di sicurezza antincendio.

FS17

- tensione nominale di 450/750 V
- tensione di prova 2500 V in c.a.
- temperatura di esercizio max 70 ° C
- conduttore a corda flessibile di rame rosso ricotto
- temperatura minima di posa 5 ° C
- raggio di curvatura minimo 4 volte il diametro esterno massimo
- sforzo di tiro massimo di 50 N per mmq. di sezione totale di
- rame.

FG16(O)-M16

- tensione nominale di 0.6/1 kV
- tensione di prova 4000 V in c.a.
- temperatura di esercizio max 90 ° C

- conduttore a filo unico, corda rigida o flessibile di rame ricotto stagnato
- temperatura minima di posa 0 ° C
- temperatura massima di corto circuito 250°C
- isolamento in gomma EPR ad alto modulo e guaina in PVC di
- qualità' Rz colore verde
- raggio di curvatura minimo 4 volte il diametro esterno massimo per cavi con conduttore rigido
- sforzo di tiro massimo di 50 N per mmq. di sezione totale di rame.

FG18(O)-M16

- tensione nominale di 0.6/1 kV
- tensione di prova 4000 V in c.a.
- temperatura di esercizio 90 ° C
- resistenza al fuoco come da CEI 20-36
- conduttore a filo unico, corda rigida o flessibile di rame ricotto stagnato
- temperatura minima di posa 0 ° C
- temperatura massima di corto circuito 250°C
- isolamento in gomma EPR ad alto modulo e guaina in PVC di
- qualità' Rz di colore azzurro
- raggio di curvatura minimo 4 volte il diametro esterno massimo per cavi con conduttore rigido
- sforzo di tiro massimo di 50 N per mmq. di sezione totale di rame.

21.4 - Apparecchiatura serie civile.

Tutta l'apparecchiatura di comando e prelievo utenza, salvo diversa specifica, dovrà essere da incasso o da esterno del tipo modulare e componibile, con apparecchiature di comando a tasto oscillante, prese con contatto di terra ad alveoli schermati ed arretrati; il modulo avrà dimensione minima di 25 x 45 mm. In particolare:

- gli interruttori dovranno avere portata di 16 A;
- le prese dovranno essere di sicurezza con alveoli schermati e arretrati con portate da 10 a 16 A con con tatto di terra centrale;
- le prese tipo UNEL (Schuko) devono consentire l'utilizzo sia di spine UNEL che tradizionali con contatto di terra centrale;

La serie installata dovrà consentire l'installazione di un minimo di 3 combinazioni nella stessa scatola rettangolare standard. Gli apparecchi saranno montati a scatto sugli appositi supporti in resina; tutti gli apparecchi dovranno possedere il marchio IMQ.

Ciascun apparecchio sarà completato, sulla parte anteriore, da placche del tipo

- in tecnopolimero senza viti, bianche o colorate;
- metalliche con viti di colore alluminio o bronzo;
- in pressofusione senza viti in colorazioni varie a scelta della D.L.;

Nei locali dove è previsto l'impianto a vista, gli stessi apparecchi saranno installati su scatole da esterno in materiale termoplastico autoestinguente fissate a parete con grado di protezione specificato negli elaborati grafici. Nei locali dove è previsto l'impianto a vista "stagno", gli stessi apparecchi devono potersi installare negli appositi contenitori con grado di protezione IP 55; i comandi devono essere protetti da un coperchio con membrana cedevole.

Di alcuni tipi di apparecchi o materiali, su richiesta della Direzione Lavori, dovranno essere consegnati i campioni alla Committente per la preventiva autorizzazione all'impiego ed installazione.

I campioni non accettati dovranno essere immediatamente ritirati e sostituiti. I campioni dovranno essere depositati in cantiere e saranno trattenuti fino al collaudo. L'accettazione della campionatura sopra richiamata ha sempre e comunque carattere provvisorio.

21.5 - Canalizzazioni.

In genere dovranno essere utilizzati i seguenti materiali per le canalizzazioni:

- tubo in polietilene flessibile a doppia parete (esterno corrugato e interno liscio) per la posa interrata;
- tubo corrugato tipo UNEL 37121 (serie pesante) per la sola posa sottotraccia a parete soffitto o pavimento;
- tubo in acciaio leggero zincato all'esterno e all'interno, liscio internamente con pezzi speciali a garanzia di continuità elettrica (centrali tecnologiche ecc.);
- canale a sezione rettangolare FeZn con coperchio;
- canale a sezione rettangolare in Pvc autoestinguente con coperchio;
- passerella in tondini di acciaio zincato elettrosaldati;
- guaina flessibile metallica con protezione esterna in materiale plastico autoestinguente, e raccorderia con garanzia di continuità elettrica (collegamento con tubazioni in FeZn);

Voce 22. Acciaio per strutture metalliche (omissis)

Voce 23. Prove sperimentali

Tutte le prove sperimentali che servono a definire le caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche dei materiali strutturali devono essere eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, ovvero sotto il loro diretto controllo, sia per ciò che riguarda le prove di certificazione o qualificazione sia per quelle di accettazione.

I laboratori dovranno fare parte dell'albo dei Laboratori ufficiali depositato presso il Servizio tecnico centrale del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti.

Nei casi in cui per materiali e prodotti per uso strutturale sia prevista la marcatura CE ai sensi del regolamento UE n. 305/2011 ovvero la qualificazione secondo le presenti norme, la relativa "attestazione di conformità" deve essere consegnata alla direzione dei lavori.

Negli altri casi, l'idoneità all'uso va accertata attraverso le procedure all'uopo stabilite dal Servizio tecnico centrale, sentito il Consiglio superiore dei LL.PP., che devono essere almeno equivalenti a quelle delle corrispondenti norme europee armonizzate ovvero a quelle previste nelle Norme tecniche per le costruzioni.

Il richiamo alle specifiche tecniche europee EN o nazionali UNI, o internazionali ISO, deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo diversamente specificato.

Le proprietà meccaniche o fisiche dei materiali che concorrono alla resistenza strutturale devono essere misurate mediante prove sperimentali, definite su insiemi statistici significativi.

Procedure di controllo di produzione in fabbrica

I produttori di materiali, prodotti o componenti disciplinati dalle Norme tecniche approvate dal D.M. 17 gennaio 2018 devono dotarsi di adeguate procedure di controllo di produzione in fabbrica. Per controllo di produzione nella fabbrica si intende il controllo permanente della produzione, effettuato dal fabbricante. Tutte le procedure e le disposizioni adottate dal fabbricante devono essere documentate sistematicamente ed essere a disposizione di qualsiasi soggetto o ente di controllo.

Certificato d'accettazione

Il direttore dei lavori per i materiali e i prodotti destinati alla realizzazione di opere strutturali e in generale nelle opere di ingegneria civile, ai sensi delle Norme tecniche approvate dal D.M. 17 gennaio 2018, dovrà redigere il relativo certificato d'accettazione.

Articolo 2.5 - Osservanza di leggi e regolamenti tecnici

Oltre a quanto già esplicitamente previsto dal contratto e dal presente Capitolato, l'appaltatore dovrà osservare le seguenti norme:

Lavori pubblici

- ⇒ Legge n. 2248 del 20 marzo 1865 (allegato F) e s.m.i. - Legge sulle opere pubbliche - per le parti non abrogate dall'art. 358 del D.P.R. 207/2010
- ⇒ Ministero dei lavori pubblici - Decreto n. 145 del 19 aprile 2000 e s.m.i. - Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'[articolo 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109](#), e successive modificazioni - per le parti non abrogate.
- ⇒ D.Lgs. 50 del 18 aprile 2016 e s.m.i. - Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture.
- ⇒ D.P.R. n. 207 del 5 ottobre 2010 e s.m.i. limitatamente agli articoli ancora vigenti- Regolamento di esecuzione ed attuazione del [decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163](#).

Norme generali - Edilizia - Costruzioni

- ⇒ DM 18 Dicembre 1975 Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica
- ⇒ DM 13 Settembre 1977 - Modificazioni alle norme tecniche relative alla costruzione degli edifici scolastici
- ⇒ D.P.R. n. 380 del 6 giugno 2001 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia e s.m.
- ⇒ D.P.R. n. 327 del 8 giugno 2001 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità
- ⇒ D. Lgs. n.42 del 22 gennaio 2004 - Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137
- ⇒ DM (infrastrutture) 17 gennaio 2018 - Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni NTC
- ⇒ Regione Emilia Romagna - Legge Regionale n. 31 del 25-11-2002 - Disciplina generale dell'edilizia
- ⇒ Regione Emilia Romagna - Legge Regionale n. 19 del 30 ottobre 2008 - Norme per la riduzione del rischio sismico
- ⇒ Deliberazione Giunta R.E.R. 687/2011 "Atto di indirizzo recante l'individuazione degli interventi privi di rilevanza per la pubblica incolumità ai fini sismici e delle varianti in corso d'opera, riguardanti parti strutturali, che non rivestono carattere sostanziale, ai sensi dell'articolo 9, comma 4 della L.R. 19/08
- ⇒ [D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. - Norme in materia ambientale](#) e s.m.i. (D.Lgs. n.4 del 16/1/2008; Legge 210/2008)
- ⇒ D.Lgs. n.81 del 9 aprile 2008 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- ⇒ Decreto 26 giugno 2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici
- ⇒ Decreto 26 giugno 2015 "Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici"
- ⇒ Decreto 26 giugno 2015 "Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 – Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici"
- ⇒ Deliberazione della Giunta Regionale 20 luglio 2015 n.967 "Approvazione dell'atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici (artt. 25 e 25-bis L.R. 26/2004 e s.m.)

Prevenzione incendi

- ⇒ DM del 30 Novembre 1983 Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.
- ⇒ DPR n. 151 del 1/8/2011 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4 -*quater* ,

del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122".

- ⇒ DM del 26 Agosto 1992 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica".
- ⇒ DM del 12 Aprile 1996 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi".
- ⇒ DM 18 marzo 1996 "Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio di impianti sportivi"
- ⇒ DM 7 agosto 2012 "Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151".
- ⇒ DM del 10 Marzo 1998 "Criteri generali di sicurezza antincendio per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro".
- ⇒ DM 3 novembre 2004 "Disposizioni relative all'installazione ed alla manutenzione dei dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo, relativamente alla sicurezza in caso d'incendio"
- ⇒ DM del 15 Settembre 2005 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi"
- ⇒ DM 16 febbraio 2007 "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di costruzione"
- ⇒ DM 9 marzo 2007 "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale VV F"
- ⇒ DM 9 maggio 2007 "Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio"
- ⇒ DM 3 agosto 2015 "Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139"

Superamento ed eliminazione delle barriere architettoniche

- Circolare Min. LL.PP. 19 giugno 1968, n. 4809 - «Norme per assicurare la utilizzazione degli edifici sociali da parte dei minorati fisici e per migliorare la godibilità generale»
- Legge 30 marzo 1971, n. 118 "Provvidenze in favore dei mutilati ed invalidi civili";
- Circolare del Ministero degli Interni del 22 marzo 1972 - "Locali per pubblici spettacoli e manifestazioni - attuazione disposizioni previste dall'articolo 27 della Legge 30 marzo 1971, n. 118, recante nuove norme in favore dei mutilati e degli invalidi civili";
- Circ. Min. LL.PP. 7 marzo 1980, n. 320 "Facilitazioni per la circolazione e la sosta dei veicoli degli invalidi"
- D.L. n. 390 del 5/9/1988 "Disposizioni urgenti per l'edilizia scolastica"
- Legge 9 gennaio 1989, n. 13 - «Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati» per le parti relative agli impianti di sollevamento;
- D.M. 14 giugno 1989 n. 236 - «Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche»;
- Circolare Ministeriale - Ministero dei Lavori Pubblici - 22 giugno 1989, n. 1669/U.L. - "Circolare esplicativa della legge 9 gennaio 1989, n. 13";
- DPR del 24 Luglio 1996 n.503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici".
- Regolamento Barriere architettoniche 2008 per UNI
- Circolare 14/4/1997 n. 157296 "Circolare esplicativa per l'applicazione del D.P.R. 24/7/1996 n. 459 ai montacarichi ed alle piattaforme per disabili.

Impianti tecnologici

Oltre a quanto già esplicitamente previsto nel contratto ed in altre parti del presente capitolato speciale, gli impianti tecnologici (termici – idrici - elettrici e speciali - gas - antincendio) dovranno essere rispondenti a tutti i vigenti disposti normativi e alle regole di buona tecnica.

Le caratteristiche degli impianti e dei loro componenti devono essere conformi:

- ⇒ alle Leggi e ai Regolamenti vigenti alla data del contratto;
- ⇒ alle prescrizioni VV.F.
- ⇒ alle prescrizioni delle Autorità Locali;
- ⇒ alle prescrizioni ed alle indicazioni del gestore della rete elettrica/gas/acqua per quanto di competenza nei punti di consegna
- ⇒ alle Norme **UNI - EN - ISO - CEI** nelle versioni più recenti.
- ⇒ Legge n.46 del 5 marzo 1990 - Norme per la sicurezza degli impianti
- ⇒ DM ministero dello sviluppo economico n.37 del 22 gennaio 2008 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- ⇒ D.Lgs. 28/2011 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE

Si indicano di seguito le principali norme suddivise per tipologia di impianto.

1. Impianti termici e di condizionamento. Impianti idrico-sanitari. Impianti del gas ed antincendio.

- Legge n.10 del 9 Gennaio 1991 e s.m.i. - Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia
- D.P.R. n. 412 del 26 Agosto 1993 e s.m.i. - Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'[art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10](#)
- D.P.R. n. 551 del 21 dicembre 1999 e s.m.i. - Regolamento recante modifiche al [d.P.R. 26 agosto 1993, n. 412](#), in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia.
- D.Lgs. 192 del 19 agosto 2005 e s.m.i. - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
- D.Lgs. n. 311 del 29 dicembre 2006 Disposizioni correttive ed integrative al [decreto legislativo n. 192 del 2005](#), recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia

Per gli impianti antincendio si fa anche riferimento a:

- D.M. 12/12/1985 - Norme tecniche relative alle tubazioni
- Circolare Ministeriale n. 27291 del 20/3/1986 - D.M. 12/12/85 - Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni

2. Impianti elettrici e speciali

- ⇒ Legge 186/68 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici"
- ⇒ Regione Emilia Romagna - Legge Regionale n.30 del 31 ottobre 2000 - Norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente dall'inquinamento elettromagnetico.
- ⇒ Direttiva Regione Emilia-Romagna 20 febbraio 2001: Testo della Direttiva applicativa della L.R. n.30/2000 della Regione Emilia-Romagna.
- ⇒ D.P.R. 22 ottobre 2001 n. 462 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi". (G. U. 8 gennaio 2002, n. 6.)

- ⇒ Regione Emilia Romagna - Legge Regionale n. 19 del 29-09-2003 - Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico.
- ⇒ Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003: Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (**50 Hz**) generati dagli elettrodotti.
- ⇒ Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003: Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra **100 kHz e 300 GHz**.
- ⇒ norme **UNEL** vigenti
- ⇒ norme **CEI** vigenti

3. Impianti di sollevamento

- ⇒ D.P.R. 24 luglio 1996, n. 459 - «Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine»;
- ⇒ Circolare 14 aprile 1997, n. 157296 - «Circolare esplicativa per l'applicazione del decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1996 n. 459, ai montacarichi ed alle piattaforme elevatrici per disabili»;
- ⇒ Decreto del Presidente della Repubblica 30 aprile 1999, n. 162, e s.m.i. «Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 95/16/CE sugli ascensori e di semplificazione dei procedimenti per la concessione del nulla osta per ascensori e montacarichi, nonché della relativa licenza di esercizio»;
- ⇒ Norma UNI EN 81-28 Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione di ascensori - Ascensori per il trasporto di persone e merci - Teleallarmi per ascensori e ascensori per merci
- ⇒ DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 5 ottobre 2010. n.214 Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 30 aprile 1999, n.162, per la parziale attuazione della Direttiva 2006/42/CE relativa alle macchine e che modifica la Direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori.
- ⇒ Norma UNI EN 81-70 "Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori – applicazioni particolari per ascensori per passeggeri e merci – accessibilità agli ascensori delle persone , compresi disabili”.
- ⇒ Norma UNI EN 81-71 "Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori – ascensori per il trasporto di persone e merci – ascensori antivandalo”;
- ⇒ UNI CEN/TS 81-82 "Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori – ascensori esistenti – miglioramento dell'accessibilità degli ascensori esistenti per persone incluse persone con disabilità”;
- ⇒ Direttiva 95/16/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 29 giugno 1995, per il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative agli ascensori.
- ⇒ Direttiva macchine 17/5/2006 "Direttiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alle macchine e che modifica la Direttiva 95/16/CE (rifusione);
- ⇒ D.Lgs. 27/1/2010 n.17 "Attuazione della direttiva 2006/42/CE relativa alle macchine che modifica la direttiva 95/16/CE”

L'elenco di leggi, norme e regolamenti di cui al presente articolo è da intendersi non esaustivo, dovendo l'Appaltatore attenersi a tutte le norme di legge vigenti, nonché alle norme UNI, CEI, ISO, CNR, ICITE, DIN, UNEL.

Articolo 2.6 - Certificazioni

Per tutti i materiali, gli impianti e le forniture oggetto dei lavori, qualora queste lo richiedano secondo le disposizioni di legge vigenti, terminata l'esecuzione dei lavori ed operata l'attivazione di eventuali impianti, entro 30 gg., l'appaltatore dovrà produrre le certificazioni successivamente

elencate. La mancata produzione di detti documenti non consentirà l'emissione del Certificato di regolare esecuzione o di collaudo finale.

Voce 1. Certificazioni su elementi strutturali portanti e/o separanti classificati ai fini della resistenza al fuoco

Opere in conglomerato cementizio armato

per tali opere dovrà essere prodotta la seguente documentazione:

- certificazione di resistenza al fuoco degli elementi portanti (per tipologia es: travi, pilastri, solai) a firma di un professionista abilitato ai sensi del D. Lgs. 8/03/2006 n.139 (vedi mod. CERT. REI 2012 - VV.F.)
- certificazione del produttore che attesti la classe di resistenza al fuoco per gli elementi strutturali prefabbricati in c.a. o c.a.p.

Murature portanti

per tali opere dovrà essere prodotta la seguente documentazione:

- certificazione di resistenza al fuoco degli elementi portanti (per tipologia es: materiale utilizzato, spessore della muratura, tipo e consistenza dell'intonaco, ecc...) a firma di un professionista abilitato ai sensi del D. Lgs. 8/03/2006 n.139 (vedi mod. CERT. REI 2012 - VV.F.)
- dichiarazione inerente il prodotto impiegato a firma di un professionista abilitato ai sensi del D. Lgs. 8/03/2006 n.139 (vedi mod. DICH. PROD. 2014 - VV.F.) qualora il materiali utilizzato sia omologato.
- omologazione ministeriale del materiale utilizzato (per prodotti omologati)
- dichiarazione di rispondenza in originale, a firma del produttore, del prodotto utilizzato con il prototipo sottoposto a prova (per prodotti omologati)
- DoP Dichiarazione di Prestazione, regolamento CPR 305/2011

Opere in acciaio

nel caso di elementi protetti con rivestimenti (vernici intumescenti, intonaci o lastre) è richiesta:

- dichiarazione a firma dell'installatore (può essere utilizzato il mod. DICH. POSA OPERA - VV.F.) che riporti le modalità applicative utilizzate, che garantisca la corrispondenza con quelle fornite dal produttore del rivestimento.
- rapporto di prova del prodotto utilizzato e/o l'omologazione ministeriale
- dichiarazione di rispondenza in originale, a firma del produttore, del prodotto utilizzato con il prototipo sottoposto a prova
- certificazione di resistenza al fuoco dell'elemento trattato a firma di un professionista abilitato ai sensi del D. Lgs. 8/03/2006 n.139 (vedi mod. CERT. REI 2012 - VV.F.)
- dichiarazione inerente il prodotto impiegato a firma di un professionista abilitato ai sensi del D. Lgs. 8/03/2006 n.139 (vedi mod. DICH. PROD. 2014 - VV.F.)
- DoP Dichiarazione di Prestazione, regolamento CPR 305/2011

Opere in legno

per tali opere dovrà essere prodotta la seguente documentazione:

- certificazione di resistenza al fuoco degli elementi portanti a firma di un professionista abilitato ai sensi del D. Lgs. 8/03/2006 n.139 (vedi mod. CERT. REI 2012 - VV.F.)
- certificazione del produttore che attesti la classe di resistenza al fuoco per gli elementi strutturali in legno lamellare

Materiali e prodotti classificati ai fini della **resistenza al fuoco**, porte ed altri elementi di chiusura quali, pareti divisorie, contro-pareti, contro-soffitti, porte REI, ecc...:

per tali elementi dovrà essere prodotta la seguente documentazione:

- ⇒ dichiarazione a firma dell'installatore (può essere utilizzato il mod. DICH. POSA OPERA - VV.F.) che riporti le modalità applicative utilizzate, che garantisca la corrispondenza con quelle fornite dal produttore
- ⇒ rapporto di prova del prodotto utilizzato e/o l'omologazione ministeriale
- ⇒ dichiarazione di rispondenza in originale, a firma del produttore, del prodotto utilizzato con il prototipo sottoposto a prova
- ⇒ certificazione di resistenza al fuoco a firma di un professionista abilitato ai sensi del D. Lgs. 8/03/2006 n.139 (vedi mod. CERT. REI 2012 - VV.F.)
- ⇒ dichiarazione inerente il prodotto impiegato a firma di un professionista abilitato ai sensi del D. Lgs. 8/03/2006 n.139 (vedi mod. DICH. PROD. 2014 – VV.F.) solo per gli elementi che contribuiscono alla resistenza al fuoco di strutture portanti
- ⇒ DoP Dichiarazione di Prestazione, regolamento CPR 305/2011

Voce 2. Materiali e prodotti classificati ai fine della reazione al fuoco quali: pavimenti in gomma, linoleum, legno, rivestimenti di pareti, contro-soffitti, ecc..

per tali elementi dovrà essere prodotta la seguente documentazione:

- ⇒ dichiarazione a firma dell'installatore (può essere utilizzato il mod. DICH. POSA OPERA - VV.F.) che riporti le modalità applicative utilizzate, che garantisca la corrispondenza con quelle fornite dal produttore
- ⇒ rapporto di prova del prodotto utilizzato e/o l'omologazione ministeriale
- ⇒ dichiarazione di rispondenza in originale, a firma del produttore, del prodotto utilizzato con il prototipo sottoposto a prova
- ⇒ DoP Dichiarazione di Prestazione, regolamento CPR 305/2011
- ⇒ dichiarazione inerente il prodotto impiegato a firma di un professionista abilitato ai sensi del D. Lgs. 8/03/206 n.139 (vedi mod. DICH. PROD. 2014 - VV.F.)

Compartimentazione per attraversamenti di impianti di elementi separanti resistenti al fuoco quali sacchetti intumescenti, collari REI, mastici termoespandenti, ecc...

per tali elementi dovrà essere prodotta la seguente documentazione:

- ⇒ dichiarazione a firma dell'installatore (può essere utilizzato il mod. DICH. POSA OPERA - VV.F.) che riporti le modalità applicative utilizzate, che garantisca la corrispondenza con quelle fornite dal produttore
- ⇒ rapporto di prova del prodotto utilizzato e/o l'omologazione ministeriale
- ⇒ dichiarazione di rispondenza in originale, a firma del produttore, del prodotto utilizzato con il prototipo sottoposto a prova
- ⇒ DoP Dichiarazione di Prestazione, regolamento CPR 305/2011
- ⇒ dichiarazione inerente il prodotto impiegato a firma di un professionista abilitato ai sensi del D. Lgs. 8/03/206 n.139 (vedi mod. DICH. PROD. 2014 - VV.F.)

Per tutti i prodotti marcati CE dovrà inoltre essere fornita la seguente documentazione:

- ⇒ copia dell'etichettatura (o dichiarazione di conformità CE o certificazione di conformità CE redatte secondo le indicazioni riportate in allegato alla norma armonizzata di riferimento)
- ⇒ documentazione di accompagnamento alla marcatura CE (riportante le caratteristiche prestazionali e le eventuali particolari condizioni per l'impiego del prodotto)
- ⇒ dichiarazione di corretta posa in opera.
- ⇒ DoP Dichiarazione di Prestazione, regolamento CPR 305/2011

Tutti i certificati relativi alla prevenzione incendi dovranno essere compilati e debitamente sottoscritti dai soggetti preposti sugli appositi moduli VV.F. reperibili al sito www.vigilfuoco.it

Voce 3. Certificazioni per gli impianti

Impianti elettrici, radiotelevisivi, elettronici, di riscaldamento e climatizzazione, idrosanitari, gas, sollevamento e protezione antincendio

Dichiarazione di conformità prevista dall'art. 7 del D.M. 22 gennaio 2008 n. 37 secondo l'allegato 1 del D.M. stesso, sottoscritta dal responsabile tecnico/titolare dell'impresa installatrice, alla quale sono allegati:

- i numeri di partita IVA e di iscrizione alla Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura;
- La relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati;
- Copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico/professionali;
- progetto, quando obbligatorio (art. 5 del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37), completo degli elaborati grafici timbrati e firmati dall'installatore
- elaborati grafici "as built" impiantistici e tutta la documentazione aggiornata dell'intervento sia su supporto cartaceo (duplice copia) sia su supporto informatico (Autocad R.2012 o superiore per la parte grafica) completa di tutte le tavole di progetto aggiornate "AS-BUILT" con l'intervento ivi compreso l'esatto posizionamento di tutte le apparecchiature installate e gli schemi di tutti i quadri di nuova installazione;

[Nella relazione della tipologia dei materiali impiegati deve essere specificato, oltre alle indicazioni del punto 5) dell'allegato I, anche il rispetto degli obblighi previsti dal Regolamento UE 426/2016, per quanto riguarda la marcatura CE di apparecchi a gas e l'attestato di conformità dei dispositivi installati separatamente, e del D.Lgs. del 19 maggio 2016, n°86, attuazione della direttiva UE 35/2014, per quanto riguarda la marcatura CE delle apparecchiature elettriche]

L'appaltatore dovrà inoltre produrre

- le dichiarazioni di conformità e di rispondenza alle norme di prodotto delle apparecchiature installate la fornitura
- in duplice copia, un fascicolo contenente tutte le istruzioni necessarie per la corretta conduzione e l'ordinaria manutenzione degli impianti, compreso cataloghi delle ditte costruttrici dei singoli componenti gli impianti
- tutto il materiale necessario per le procedure di omologazione di cui al DPR 462 del 2001
- effettuare tutte le procedure per l'omologazione ISPESL dell'impianto di riscaldamento ai sensi del DM 1/12/1975 Art.18 relativo all'esame del progetto nonché la presentazione di tutta la documentazione necessaria per la successiva verifica dell'impianto sul luogo di installazione di cui all'Art.22 del DM sopracitato. La documentazione da presentare a cura dell'appaltatore è così riassumibile:
 - domanda di omologazione in bollo
 - modulo di denuncia (modello RD)
 - relazione tecnica in triplice copia a firma di professionista abilitato
 - disegno schematico dell'impianto in triplice copia a firma di professionista abilitato
 - eventuale relazione tecnica supplementare
- Certificazioni aggiuntive su impianti di protezione antincendio

Rete idranti:

certificato di collaudo (a firma di professionista abilitato come sopra specificato) di pressione e portata per l'impianto antincendio, ai sensi del D.M. 26/08/92 per attività scolastica, comprensivo di:

- verbale di prova idraulica;
- curva portata – pressione delle lance;
- schema impianto;
- relazione di calcolo dell'impianto.

Voce 4. Certificazioni sui vetri

L'appaltatore dovrà produrre:

- dichiarazione di conformità alla normativa di legge (vetri di sicurezza, norma UNI 7172 nel testo vigente) con allegata dichiarazione sulla composizione dei vetri, spessore degli stessi, intercapedine e trasmittanza termica.
- dichiarazione di corretta posa (nel caso di montaggio su profili esistenti e comunque in situazioni non ricomprese nel successivo paragrafo 5)
- certificazione di omologazione rilasciata dalla Stazione Sperimentale del Vetro.
- dichiarazione di garanzia.

Voce 5. Certificazioni sui serramenti

L'appaltatore dovrà produrre:

- dichiarazione di corretto montaggio a regola d'arte e di verifica sia in fase di assemblaggio che di posa in opera;
- caratteristiche prestazionali da certificare ai sensi della valutazione della classe energetica dell'edificio;
- trasmittanza termica UW (D.L. 192/2005), con relativo calcolo, dell'insieme serramento-vetro;
- tenuta all'aria (UNI EN 12207) e classe (rapporto di prova);
- tenuta all'acqua (UNI EN 12208) e classifica (rapporto di prova);
- resistenza ai carichi di vento (UNI EN 12210) e classe (rapporto di prova);
- resistenza meccanica (UNI EN 107) non inferiore ai limiti di accettazione definiti dalla norma UNI 9158.
- isolamento acustico dell'insieme serramento-vetro (rapporto di prova);

Voce 6. Certificazioni per ascensori

L'appaltatore dovrà produrre (ai sensi del DPR 162/99):

- copia della dichiarazione di conformità dell'impianto installato completa di schemi, libretto di esercizio e quanto altro richiesto dal DPR 162/1999 nel testo vigente
- certificazione CE dei prodotti utilizzati
- verbale di avvenuto collaudo (positivo) rilasciato da un ente notificato

Voce 7. Ulteriori certificazioni

L'appaltatore dovrà produrre le certificazioni relative ai materiali biocompatibili ev. utilizzati quali sabbie, cementi, coloranti ecc.

Per la linea di vita e tutti i dispositivi di protezione dalle cadute dall'alto dovrà essere prodotto:

- progetto della stessa con elaborato tecnico grafico, relazione di calcolo strutturale e collaudo dei dispositivi firmati da tecnico abilitato
- nonché dichiarazione conformità dei componenti del dispositivo alle disposizioni della direttiva 89/686/CEE e D.Lgs. 475/1992 All. VI e s.m.i. e alla norma tecnica UNI EN 795:2002 classe C rilasciata dalla ditta produttrice
- dichiarazione di corretta installazione redatta dalla ditta installatrice
- manuale d'uso e manutenzione delle stesse.

Per i materiali isolanti dovrà essere prodotto:

- certificazione D.O.P. da cui si evincano soprattutto le caratteristiche della trasmittanza termica del prodotto installato
- dichiarazione di corretta posa secondo le istruzioni del produttore, redatta su modulistica ai sensi della normativa vigente.

PARTE III

MODALITA' DI ESECUZIONE, NORME PER MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE SINGOLE LAVORAZIONI

Articolo 3.1 - Modalità d'esecuzione delle singole lavorazioni e forniture

Voce 1. Scavi in genere (omissis)

Voce 2. Scavi di sbancamento (omissis)

Voce 3. Scavi di fondazione od in trincea (omissis)

Voce 4. Scavi subacquei e prosciugamento (omissis)

Voce 5. Rilevati e rinterri (omissis)

Voce 6. Paratie e diaframmi (omissis)

Voce 7. Palificazioni (omissis)

Voce 8. 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 pristino 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. 36 del DM LLPP n.145 del 2000, 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.

Voce 9. Opere e strutture di muratura

9.1 - Malte per murature.

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli 2 e 3.

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D. Min. Ind. Comm. Art. del 13 settembre 1993.

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. 14 gennaio 2008, Cap. 11.10.2.

9.2 - Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione.

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte: gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per asperione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessioni.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 mm né minore di 5 mm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (faccia a vista) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessioni orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti (detti anche fughe) dovranno avere la larghezza richiesta dalla D.L., e comunque compresa fra di 5 mm ed 8 mm., e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilati con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressi e lisciati con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La Direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani e di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

9.3 - Murature portanti: tipologie e caratteristiche tecniche.

Si dovrà fare riferimento al D.M. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" nonché alle ulteriori norme tecniche indicate nei documenti progettuali o in generale valevoli per qualsiasi intervento su edifici o parti di essi in muratura portante.

In particolare vanno tenuti presenti le prescrizioni che seguono:

a) Muratura costituita da elementi resistenti artificiali.

La muratura è costituita da elementi resistenti aventi generalmente forma parallelepipedica, posti in opera in strati regolari di spessore costante e legati tra di loro tramite malta.

Gli elementi resistenti possono essere di:

- laterizio normale;
- laterizio alleggerito in pasta;
- calcestruzzo normale;
- calcestruzzo alleggerito.

Gli elementi resistenti artificiali possono essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (elementi a foratura verticale) oppure in direzione parallela (elementi a foratura orizzontale).

b) Muratura costituita da elementi resistenti naturali.

La muratura è costituita da elementi di pietra legati tra di loro tramite malta.

Le pietre, da ricavarsi in genere per abbattimento di rocce, devono essere non friabili o sfaldabili, e resistenti al gelo, nel caso di murature esposte direttamente agli agenti atmosferici.

Non devono contenere in misura sensibile sostanze solubili o residui organici.

Le pietre devono presentarsi libere di cappellaccio e di parti alterate o facilmente rimovibili; devono possedere sufficiente resistenza sia allo stato asciutto che bagnato, e buona adesività alle malte.

In particolare gli elementi devono possedere i requisiti minimi di resistenza determinabili secondo le modalità descritte nel già citato D.M. "Norme tecniche per le costruzioni".

L'impiego di elementi provenienti da murature esistenti è subordinato al soddisfacimento dei requisiti sopra elencati ed al ripristino della freschezza delle superfici a mezzo di pulitura e lavaggio delle superfici stesse.

Le murature formate da elementi resistenti naturali si distinguono nei seguenti tipi:

- 1) muratura di pietra non squadrata composta con pietrame di cava grossolanamente lavorato, posto in opera in strati pressoché regolari;
- 2) muratura listata: costituita come la muratura in pietra non squadrata, ma intercalata da fasce di conglomerato semplice o armato oppure da ricorsi orizzontali costituiti da almeno due filari in

laterizio pieno, posti ad interasse non superiore a 1,6 m ed estesi a tutta la lunghezza ed a tutto lo spessore del muro;

3) muratura di pietra squadrata: composta con pietre di geometria pressoché parallelepipedica poste in opera in strati regolari.

9.4 - Muratura portante: particolari costruttivi.

L'edificio a uno o più piani a muratura portante deve essere concepito come una struttura tridimensionale costituita da singoli sistemi resistenti collegati tra di loro e con le fondazioni e disposti in modo da resistere alle azioni verticali ed orizzontali.

A tal fine si deve considerare quanto segue:

a) Collegamenti.

I tre sistemi di elementi piani sopraddetti devono essere opportunamente collegati tra loro.

Tutti i muri saranno collegati al livello dei solai mediante cordoli e, tra di loro, mediante ammorsamenti lungo le intersezioni verticali.

Inoltre essi saranno collegati da opportuni incatenamenti al livello dei solai. Nella direzione di tessitura dei solai la funzione di collegamento potrà essere espletata dai solai stessi purché adeguatamente ancorati alla muratura.

Il collegamento tra la fondazione e la struttura in elevazione sarà di norma realizzato mediante cordolo di calcestruzzo armato disposto alla base di tutte le murature verticali resistenti, di spessore pari a quello della muratura di fondazione e di altezza non inferiore alla metà di detto spessore.

b) Cordoli.

In corrispondenza dei solai di piano e di copertura i cordoli si realizzeranno generalmente in cemento armato, di larghezza pari ad almeno 2/3 della muratura sottostante, e comunque non inferiore a 12 cm, e di altezza almeno pari a quella del solaio e comunque non inferiore alla metà dello spessore del muro.

Per i primi tre orizzontamenti, a partire dall'alto, l'armatura minima dei cordoli sarà di almeno 6 cm² con diametro non inferiore a 12 mm. (n.4 diam.14 o n.6 diam.12).

In ogni piano sottostante gli ultimi tre, detta armatura minima sarà aumentata di 2 cm² a piano.

La stessa armatura dovrà essere prevista nel cordolo di base interposto tra la fondazione e la struttura in elevazione.

In ogni caso, le predette armature non dovranno risultare inferiori allo 0,6 % dell'area del cordolo.

Le staffe devono essere costituite da tondi di diametro non inferiore a 6 mm poste a distanza non superiore a 30 cm.

Per edifici con più di 6 piani, entro e fuori terra, l'armatura dei cordoli sarà costituita da tondi con diametro non inferiore a 14 mm e staffe con diametro non inferiore a 8 mm.

Negli incroci a L le barre dovranno ancorarsi nel cordolo ortogonale per almeno 40 diametri; lo squadro delle barre dovrà sempre abbracciare l'intero spessore del cordolo.

c) Incatenamenti orizzontali interni.

Gli incatenamenti orizzontali interni, aventi lo scopo di collegare i muri paralleli della scatola muraria ai livelli dei solai, devono essere realizzati per mezzo di armature metalliche.

Tali incatenamenti dovranno avere le estremità efficacemente ancorate ai cordoli.

Nella direzione di tessitura del solaio possono essere omessi gli incatenamenti quando il collegamento è assicurato dal solaio stesso.

In direzione ortogonale al senso di tessitura del solaio gli incatenamenti orizzontali saranno obbligatori per solai con luce superiore ai 4,5 m e saranno costituiti da armature con una sezione totale pari a 4 cm² per ogni campo di solaio.

d) Spessori minimi dei muri:

Lo spessore dei muri non può essere inferiore ai seguenti valori:

a) muratura in elementi resistenti artificiali pieni 12 cm;

b) muratura in elementi resistenti artificiali sempieni 20 cm;

c) muratura in elementi resistenti artificiali forati 25 cm;

d) muratura di pietra squadrata 24 cm;

e) muratura listata 30 cm;

f) muratura di pietra non squadrata 50 cm.

9.5 - Paramenti per le murature di pietrame (omissis)

Voce 10. Costruzione delle volte (omissis)

Voce 11. Murature e riempimenti in pietrame a secco – Vespai (omissis)

Voce 12. Opere e strutture di calcestruzzo (omissis)

Voce 13. Strutture prefabbricate di calcestruzzo armato e precompresso (omissis)

Voce 14. Solai (omissis)

Voce 15. Strutture in acciaio (omissis)

Voce. 16. Strutture in legno (omissis)

Voce 17. Esecuzione coperture continue (piane) (omissis)

Voce 18. Esecuzione di coperture discontinue (a falda) (omissis)

Voce 19. Opere di impermeabilizzazione (omissis)

Voce 20. Sistemi per rivestimenti interni ed esterni

20.1 - Definizione

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.

20.2 - 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 simili) 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 (temperatura 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 su 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 simili si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e simili) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o simili. 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.

20.3 - 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, tessuti, 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 tessuti) 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.

20.4 - 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.

20.5 - Controlli

Il Direttore dei lavori ha facoltà di operare 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.

Voce 21. Vetri e serramenti

21.1 - Definizione

Si intendono per vetri le opere che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portafinestre o porte;

Si intende per serramentistica le opere relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

21.2 - Materiali e modalità per la realizzazione dei vetri

La realizzazione deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti:

a) Le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, alle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle deformazioni prevedibili del serramento. Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc. 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..

Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

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 dalle 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 e le condizioni ambientali di posa e di manutenzione.

Comunque 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 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato, nei limiti di validità della norma stessa.

21.3 - Posa dei serramenti

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 ad espansione, ecc.);
- sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quale 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 (antieffrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.

21.4 - Accessori

Le caratteristiche di uniformità nella sezione, la complanarità negli angoli e la resistenza delle giunzioni di collegamento (a 45° o a 90°) tra profilati orizzontali e verticali, saranno assicurate dall'impiego, sia nella parte esterna che interna dei profilati, con squadrette di sostegno e allineamento e/o cavallotti di collegamento, in lega d'alluminio estruso, incollati con colla bicomponente e bloccati mediante sistema di spinatura e/o cianfrinatura.

In particolare il sistema delle giunzioni dovrà impedire movimenti reciproci fra le parti collegate e dovrà assicurare l'equa ripartizione su tutta la sezione dei profilati degli sforzi indotti da sollecitazione a torsione e a flessione derivanti dalla spinta del vento, dal peso delle lastre e dagli sforzi dell'utenza. I punti di contatto tra i profilati dovranno essere opportunamente sigillati e protetti per evitare possibili infiltrazioni di aria, acqua e l'insorgere di fenomeni di corrosione. Gli accessori dovranno essere originali, studiati e prodotti per il sistema.

21.5 - Drenaggi e ventilazione

Su tutti i profilati delle ante mobili e dei telai fissi saranno eseguite opportune lavorazioni per l'aerazione perimetrale delle lastre di vetro e per il drenaggio dell'acqua di eventuale infiltrazione.

I profilati esterni dei telai fissi e delle ante mobili dovranno prevedere una gola ribassata di raccolta delle acque d'infiltrazione per poter permettere il libero deflusso delle stesse, attraverso apposite

asole di scarico esterne. I fori e le asole di drenaggio e di ventilazione dell'anta non dovranno essere eseguiti nella zona di isolamento, ma attraverso la tubolarità esterna del profilo. Le asole di drenaggio nei telai saranno protette esternamente con apposite cappette che nel caso di zone particolarmente ventose, in corrispondenza di specchiature fisse saranno dotate di membrana interna antiriflusso.

21.6 - Guarnizioni e sigillanti

Tutte le guarnizioni dovranno essere in elastomero (EPDM) e compenseranno le eventuali differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.

L'utilizzo di guarnizioni cingivetro esterna ed interna, (che consentiranno l'applicazione in continuo senza taglio negli angoli – tipo tounant) permetteranno di far esercitare al vento una pressione costante su tutto il perimetro delle lastre, evitando punti d'infiltrazione di acqua, aria, polvere, vapore acqueo ecc...; ed avranno una morfologia tale da ridurre la loro sezione in vista evitando così l'effetto "cornice" sul perimetro dei vetri. La guarnizione centrale di tenuta (giunto aperto) dovrà avere una conformazione tale da formare un'ampia camera di equalizzazione delle pressioni per un facile deflusso dell'acqua verso l'esterno. La sua continuità perimetrale sarà assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati preformati ed incollati alla stessa o in alternativa potranno essere previsti telai vulcanizzati. Le caratteristiche della guarnizione dovranno corrispondere alla **norma UNI 9122/1/A1**. Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli a base poliuretanica a due componenti.

21.7 - Dispositivi di apertura

I sistemi di movimentazione e chiusure dovranno essere idonei a sopportare il peso delle parti apribili e a garantire il corretto funzionamento secondo la normativa UNI 7525 **nel testo vigente** (Peso del vetro, spinta del vento, manovra di utenza).

Gli accessori di chiusura saranno montati a contrasto per consentire rapidamente un'eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato.

Nel caso di finestre apribili ad anta o anta-ribalta posizionati centralmente alla spalletta dovrà essere applicato un limitatore di apertura a 90°.

21.8 - Tipologia di apertura ad anta/ribalta

La chiusura dell'anta sarà effettuata mediante maniglia a cremonese a più punti di chiusura. Il meccanismo sarà dotato di dispositivo di sicurezza contro l'errata manovra posta al centro della maniglia; allo scopo di evitare lo scardinamento dell'anta dovrà avere i compassi in acciai inox, rigidamente fissati alla tubolarità nel profilo e frizionati per evitare le chiusure accidentali.

Il meccanismo dovrà consentire e garantire la manovra di ante da kg 90 o kg 130.

21.9 - Dilatazioni

Per consentire il movimento dei vari elementi, che anche, in presenza di sbalzi termici si dilatano, saranno previsti specifici profilati, accessori e guarnizioni che dovranno essere utilizzati in modo corretto rispettando le indicazioni delle tolleranze di taglio e di montaggio riportate sulla documentazione tecnica di lavorazione e di posa del sistema.

21.10 - Vetri e tamponamenti

I profilati fermavetro dovranno essere del tipo inseriti a "scatto" con aggancio di sicurezza per sopportare senza cedimenti la spinta del vento e consentire una pressione ottimale sulla lastra del vetro.

Lo scatto del fermavetro dovrà inoltre compensare le tolleranze dimensionali, degli spessori aggiunti (verniciature) per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione.

L'altezza del fermavetro dovrà essere in grado di garantire un adeguato contenimento del vetro e/o pannello e dovrà garantire un'adeguata copertura dei sigillanti utilizzati nella composizione dei vetrocamera, proteggendoli dai raggi solari ed evitare il loro precoce deterioramento.

I vetri dovranno avere uno spessore adeguato alle dimensioni e all'uso degli infissi su cui verranno montati. Gli spessori dovranno essere calcolati secondo la norma UNI 7143-72 .

I vetri dovranno essere posti in opera nel rispetto della norma UNI 6534-74, con l'impiego di tasselli di adeguata durezza, a seconda della funzione portante o distanziale. I tasselli dovranno garantire l'appoggio di entrambe le lastre del vetrocamera e dovranno avere una lunghezza idonea in base al peso da sopportare. La tenuta attorno alle lastre di vetro dovrà essere eseguita con idonee guarnizioni in EPDM opportunamente giuntate agli angoli.

La guarnizione cingivetro sarà posizionata sullo stesso piano rispetto al filo esterno del serramento, in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione, riducendo l'effetto cornice (guarnizione tipo tournant).

21.11 - Criteri di calcolo statico

I calcoli dovranno essere eseguiti applicando i pesi degli elementi di tamponamento indicati dai fabbricanti, i carichi e i sovraccarichi in conformità alla normativa tecnica italiana, alle normative UNI (DM. 16/1/1996, UNI 7143, UNI 8634);

I montanti e i traversi dovranno essere dimensionati in modo da non subire deformazioni in campo elastico superiori a 1/200 della distanza fra gli appoggi per luci fino a 300 cm, 1/300 per luci oltre i 300 cm. In tutti i casi dove saranno previsti vetrocamera, la freccia massima non dovrà superare il limite massimo di 1/300 della dimensione della lastra e dovrà essere comunque inferiore a 8 mm. Le lastre di vetro dovranno essere dimensionate secondo la normativa UNI 7143. La sigma massima ammissibile dell'alluminio è 850 KG/m².

21.12 Controlli

Relativamente alla qualità dei materiali forniti, alla protezione superficiale ed alle prestazioni, la D.L. si riserva la facoltà di controllo e di **collaudo secondo le modalità ed i criteri previsti dalla UNI 3952** nel testo vigente, **alla voce collaudo mediante campionamento**. Le caratteristiche di tenuta e di resistenza all'aria, all'acqua ed al carico del vento, ottenibili dal "sistema", dovranno essere dimostrabili con riproduzione in fotocopia dei risultati del collaudo effettuato dal costruttore dei serramenti o, in mancanza, dal produttore del sistema.

- Prova di permeabilità all'aria
- Prova di tenuta all'acqua
- Prova di resistenza al vento
- Prova di resistenza meccanica

Le prove dovranno essere eseguite secondo le normative: DIN 18 055, UNI EN 1026, UNI EN 1027, UNI EN 12211, UNI EN 107 nei testi vigenti. I controlli delle finiture superficiali potranno essere eseguiti in conformità a quanto previsto dalle direttive di marchio QUALICOAT e QUALANOD.

Voce 22. Esecuzione delle pareti esterne e partizioni interne

22.1 - Definizione

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).

22.2 - Strati funzionali

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 ed, 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'uso 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.

Voce 23. Esecuzione delle pavimentazioni

23.1 - Definizione

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).

23.2 - Strati funzionali

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.

23.3 - Pavimentazione su strato portante

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).

23.4 - Pavimentazioni su terreno (omissis)

Voce. 24. Esecuzione dell'impianto di adduzione dell'acqua

In conformità al DM 37 del 2008 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; la norma UNI 9182 nel testo vigente è considerata di buona tecnica.

24.1 - Definizione

Si intende per impianto di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori.

Gli impianti, quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue:

- a) impianti di adduzione dell'acqua potabile.
- b) Impianti di adduzione di acqua non potabile.

Le modalità per erogare l'acqua potabile e non potabile sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell'acqua.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- a) Fonti di alimentazione.
- b) Reti di distribuzione acqua fredda.
- c) Sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182 e suo FA 1-93

a) Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da: 1) acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità; oppure 2) sistema di captazione (pozzi, ecc.) fornenti acqua riconosciuta potabile della competente autorità; oppure 3) altre fonti quali grandi accumuli, stazioni di potabilizzazione.

Gli accumuli devono essere preventivamente autorizzati dall'autorità competente e comunque possedere le seguenti caratteristiche:

- essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno;
- essere costituiti con materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo;
- avere le prese d'aria ed il troppopieno protetti con dispositivi filtranti conformi alle prescrizioni delle autorità competenti;
- essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni per serbatoio con capacità fino a 30 m³ ed un ricambio di non meno di 15 m³ giornalieri per serbatoi con capacità maggiore;
- essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).

Nota: I grandi accumuli sono soggetti alle pubbliche autorità e solitamente dotati di sistema automatico di potabilizzazione.

b) le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione, e di rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice), le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;
- le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;
- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri per apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezze e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti. Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;
- la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al disopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;

- nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;

- le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

c) Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182, appendici V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (legge n. 13 del 9 gennaio 1989, come modificata dalla L. 62/1989, e D.M. n. 236 del 14 giugno 1989).

Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 68-8 parti 1÷7.

Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate), in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto). In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

24.2 - Controlli

Il Direttore dei lavori ha facoltà di operare 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 esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).

In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.

b) Al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182, punti 25 e 27.

Al termine il Direttore dei lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

Voce 25. Impianto di scarico acque usate (omissis)

Voce 26. Impianto di scarico acque meteoriche (omissis)

Voce 27. Impianti adduzione gas

Si intende per impianti di adduzione del gas l'insieme di dispositivi, tubazioni, ecc. che servono a fornire il gas agli apparecchi utilizzatori (cucine, scaldacqua, bruciatori di caldaie, ecc.).

In conformità al D.M. 28 gennaio 2008, n. 37, gli impianti di adduzione del gas devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione procederà come segue:

- verificherà l'insieme dell'impianto a livello di progetto per accertarsi che vi sia la dichiarazione di conformità alla legislazione antincendi (legge 7 dicembre 1984, n. 818 e circolari esplicative) ed alla legislazione di sicurezza [Nota: Per il rispetto della legge 1083 si devono adottare e rispettare tutte le norme UNI che i decreti ministeriali hanno reso vincolanti ai fini del rispetto della legge stessa]

- verificherà che la componentistica approvvigionata in cantiere risponda alle norme UNI-CIG rese vincolanti dai decreti ministeriali emanati in applicazione della legge n. 1083/71 per la componentistica non soggetta a decreto la sua rispondenza alle norme UNI; questa verifica sarà effettuata su campioni prelevati in sito ed eseguendo prove (anche parziali) oppure richiedendo un attestato di conformità dei componenti e/o materiali alle norme UNI [Nota: Per alcuni componenti la presentazione della dichiarazione di conformità è resa obbligatoria dai precitati decreti e può essere sostituita dai marchi IMQ e/o UNI-CIG]

- verificherà in corso d'opera ed a fine opera che vengano eseguiti i controlli ed i collaudi di tenuta, pressione, ecc. previsti dalla legislazione antincendio e dalle norme tecniche rese vincolanti con i decreti precitati.

Voce 28. Impianti antieffrazione ed antintrusione (omissis)

Voce 29. Impianti di ascensori, montacarichi, scale e marciapiedi mobili (omissis)

Voce 30. Impianto elettrico e di comunicazione interna

30.1 - Disposizioni generali.

30.1.1 - Direzione dei lavori.

Il Direttore dei lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, deve prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione ed a eventuali interferenze con altri lavori.

Verificherà inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.

Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto elettrico, come precisato nella "Appendice G" della Guida CEI 64-50=UNI 9620, che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte. Raccoglierà inoltre la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione.

30.2 - Caratteristiche tecniche degli impianti e dei componenti.

30.2.1 - Criteri per la dotazione e predisposizione degli impianti.

Nel caso più generale gli impianti elettrici utilizzatori prevedono:

punti di consegna ed eventuale cabina elettrica; circuiti montanti, circuiti derivati e terminali; quadro elettrico generale e/o dei servizi, quadri elettrici locali; alimentazioni di apparecchi fissi e prese; punti luce fissi e comandi; illuminazione di sicurezza, ove prevedibile.

Con impianti ausiliari si intendono:

- l'impianto citofonico con portiere elettrico o con centralino di portineria e commutazione al posto esterno;
- l'impianto videocitofonico;
- l'impianto centralizzato di antenna TV e MF.

L'impianto telefonico generalmente si limita alla predisposizione delle tubazioni e delle prese.

E' indispensabile per stabilire la consistenza e dotazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici la definizione della destinazione d'uso delle unità immobiliari (ad uso abitativo, ad uso uffici, ad altri usi) e la definizione dei servizi generali (servizi comuni: portinerie, autorimesse, box auto, cantine, scale, altri; servizi tecnici: cabina elettrica; ascensori; centrali termiche, idriche e di condizionamento; illuminazione esterna ed altri).

Quali indicazioni di riferimento per la progettazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici, ove non diversamente concordato e specificato, si potranno assumere le indicazioni formulate dalla Guida CEI 64-50 per la dotazione delle varie unità immobiliari e per i servizi generali. Analogamente per il servizio telefonico occorrerà contattare l'Ente o l'Azienda competente per il collegamento locale alla rete telefonica pubblica.

30.2.2 - Criteri di progetto.

Per gli impianti elettrici, nel caso più generale, è indispensabile l'analisi dei carichi previsti e prevedibili per la definizione del carico convenzionale dei componenti e del sistema.

Con riferimento alla configurazione e costituzione degli impianti, che saranno riportate su adeguati schemi e planimetrie, è necessario il dimensionamento dei circuiti sia per il funzionamento normale a regime, che per il funzionamento anomalo per sovracorrente. Ove non diversamente stabilito, la caduta di tensione nell'impianto non deve essere superiore al 4% del valore nominale.

E' indispensabile la valutazione delle correnti di corto circuito massimo e minimo delle varie parti dell'impianto. Nel dimensionamento e nella scelta dei componenti occorre assumere per il corto circuito minimo valori non superiori a quelli effettivi presumibili, mentre per il corto circuito massimo valori non inferiori ai valori minimali eventualmente indicati dalla normativa e comunque non inferiori a quelli effettivi presumibili.

E' opportuno:

- ai fini della protezione dei circuiti terminali dal corto circuito minimo, adottare interruttori automatici con caratteristica L o comunque assumere quale tempo d'intervento massimo per essi 0,4s;
- ai fini della continuità e funzionalità ottimale del servizio elettrico, curare il coordinamento selettivo dell'intervento dei dispositivi di protezione in serie, in particolare degli interruttori automatici differenziali.

Le verifiche numeriche e tecniche appena descritte, in assenza di uno specifico progetto dell'impianto elettrico, sono di competenza dell'Appaltatore e si intendono pienamente remunerate con i prezzi dell'allegato Elenco Prezzi delle opere relative.

Per gli impianti ausiliari e telefonici saranno fornite caratteristiche tecniche ed elaborati grafici (schemi o planimetrie).

30.2.3 – Caratteristiche tecniche dell'impianto.

30.2.3.1 Condutture

La conduttura, costituita dall'insieme di uno o più conduttori elettrici e dagli elementi che assicurano il loro isolamento, il loro supporto e la loro protezione meccanica, viene individuata da:

- ⇒ il tipo di posa;
- ⇒ il tipo di cavo;
- ⇒ l'ubicazione.

Il tipo di posa adottata, rientrante tra quelli ammessi dalla CEI 64-8, è quella specificata negli articoli precedenti del presente Capitolato Speciale e descritta negli elaborati grafici posti a base di gara.

Canalizzazione e passerelle portacavi

Per tutti gli impianti con esecuzione a vista, i cavi e i conduttori potranno essere installati in canali portacavi in pvc chiusi con coperchio o in canale di accaio chiuso con coperchio.

Gli elementi rettilinei dovranno essere raccordati tra di loro mediante l'uso di pezzi speciali quali giunti e curve; dovranno essere sostenute da apposite staffe a parete e/o soffitto in modo da garantire il sostegno.

I conduttori installati all'interno dovranno essere sostenuti con opportune traversine reggicavo in materiale plastico autoestinguente.

Le canalizzazioni in tubo metallico dovranno avere le stesse caratteristiche specificate in precedenza.

Per quanto riguarda le canalizzazioni in PVC, queste dovranno possedere le caratteristiche di autoestinguenza richieste dalle vigenti normative in materia (CEI- UNI - UNEL ecc) ed in particolare, nel caso di posa a vista di tubazione pesante il carico di prova allo schiacciamento non dovrà essere inferiore a 750 N, come richiesto dalle CEI 23-8 e successive varianti.

La resistenza al fuoco (filo incandescente) dovrà essere compatibile con quanto richiesto dalla Norma IEC 695-2-1.

Il campo di temperatura è variabile da -5°C fino a 60°C mentre la resistenza agli urti varia da 5 a 20 Kg cm a seconda della temperatura e del diametro.

Posa delle canalizzazioni

Il diametro dei tubi risulterà essere pari ad 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei conduttori in esso contenuti; le condizioni di posa permetteranno di sfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi ed i condotti e comunque il diametro interno non dovrà essere inferiore a 16 mm.

Le giunzioni, le curve ecc. verranno realizzate con gli appositi accessori.

La seguente tabella indica il numero massimo di cavi unipolari da introdurre in tubi protettivi:

Diametro Esterno	Sezione conduttori unipolari in mmq.					
	1.5	2.5	4	6	10	16
16	2					
20	4	3	2			
25	6	6	5	4	2	
32		11	9	7	6	3

Il numero dei cavi installati all'interno dei canali portacavi deve essere tale da consentire un'occupazione non superiore al 50% della sezione utile del canale stesso, secondo quanto disposto dalle Norme CEI 64-8 nel testo vigente. Qualora le linee dovessero essere installate ad una quota inferiore a 2.5 m. dal piano di calpestio, dovranno essere perfettamente protette da tubazioni in materiale metallico o in PVC autoestinguente serie pesante e dovranno rispettare le indicazioni prima descritte.

Il tracciato dei tubi dovrà essere tale da consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale; le curve, ove previsto, dovranno essere effettuate con raccordi, piegature o guaine flessibili in modo da non danneggiare o pregiudicare la sfilabilità dei cavi.

Ad ogni derivazione o giunzione ed in prossimità dei vari utilizzatori, la canalizzazione dovrà essere provvista di scatola di derivazione in materiale resistente all'umidità, alle sovratemperature e agli urti ed atte al contenimento dei morsetti di giunzione.

Per tutti gli impianti con esecuzione a vista si dovranno utilizzare scatole di derivazione a tenuta in materiale termoplastico autoestinguente complete di bocchettoni di ingresso in esecuzione minima IP44.

Tutte le guaine impiegate per l'allacciamento delle utenze, per i raccordi tra scatole e tubazioni, dovranno essere di tipo spiralato in PVC autoestinguente.

I collegamenti con i tubi, le scatole ecc., dovranno effettuarsi con appositi raccordi a vite che garantiscano ottima resistenza alla trazione, alle vibrazioni e ai vari movimenti.

E' ammessa la coesistenza di circuiti appartenenti a sistemi diversi purché l'isolamento di tutti i conduttori sia adeguato alla tensione più elevata e che le singole scatole di derivazione siano munite di diaframmi fissi interposti fra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi. Inoltre dovrà verificarsi l'assenza di interferenze e disturbi dovuti ad accoppiamenti fra circuiti con diverse caratteristiche elettriche.

Portate

Le portate dei conduttori devono essere conformi a quanto indicato nella tabella dei costruttori e comunque non superiori a quelle delle tabelle CEI UNEL di riferimento (CEI UNEL 35372-5-6 e successive modifiche ed integrazioni).

Posa dei conduttori.

I conduttori saranno posati avendo cura di non sottoporli a sollecitazioni meccaniche e termiche diverse da quelle fornite dal costruttore in funzione del tipo di posa.

La posa dei conduttori unipolari avverrà in maniera tale da evitare pericolosi riscaldamento delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo.

Durante la posa, gli sforzi di tiro da applicare per i conduttori di rame non supereranno i valori prescritti dai costruttori e comunque non superiori a 50 N per mmq. di sezione.

A tale scopo verranno utilizzate calze metalliche, anelli o ganci di tiro adeguatamente fissati alle estremità dei conduttori evitando, tra l'altro, che l'umidità penetri nel conduttore.

Nei tratti di percorso molto lunghi, per evitare di superare gli sforzi di tiro massimo ammesso è consentito impiegare rulli motorizzati intercalati a quelli folli.

I raggi di curvatura (R) nei cambiamenti di direzione dei percorsi e nelle operazioni di posa non saranno inferiori ai valori sottoelencati, salvo accordi diverse con il costruttore:

- (D+d) per cavi unipolari non schermati;
- (D+d) per cavi armati o cavi con conduttori concentrici;
- 8 D per cavi con isolamento minerale.

essendo D il diametro esterno del cavo e d il diametro del conduttore.

Durante le operazioni di manipolazione del cavo, si eviterà di curvarlo sotto il valore di R pari a 20D. Saranno prese precauzioni per evitare, nei limiti del possibile, che eventuali guasti a un cavo a ai suoi accessori possano danneggiare altri cavi.

Le giunzioni e terminazioni dovranno essere eseguite secondo le istruzioni dei costruttori e comunque realizzata in modo da ripristinare il grado di isolamento del cavo al suo valore nominale; i materiali impiegati saranno equivalenti agli effetti delle sollecitazioni dell'ambiente di installazione, a quelli dei cavi a cui sono associate. Le giunzioni tra spezzoni di cavo saranno effettuate in modo che le pezzature si sovrappongano normalmente per la lunghezza non superiore a 20 volte il diametro esterno del cavo (D). Le terminazioni dei cavi entranti in scatole di derivazione di terminazione o quadri, saranno eseguite impiegando "pressacavi" o "coni terminali" aventi i collari di serraggio di qualità tale da garantire una buona compressione sul cavo. Le terminazioni e le giunzioni dei singoli conduttori saranno assicurate contro l'allentamento, saranno proporzionate alla corrente nominale e alle sollecitazioni sia termiche che dinamiche dovute al corto circuito e saranno resistenti alla corrosione. I criteri esecutivi saranno quelli dettati dal costruttore ed eseguiti come segue:

⇒ Conduttori flessibili fino a 6 mmq.

Usando canotti a compressione se l'allacciamento deve essere eseguito su morsetti componibili o similari. Usando un capocorda a compressione se l'allacciamento è eseguito con vite. Con connettori a compressione se sono da connettere più conduttori fra di loro in scatole dove manchino le morsettiere.

⇒ Conduttori flessibili oltre a 6 mmq.

Mediante capicorda a compressione in ogni caso ad eccezione degli allacciamenti ad apparecchiature o terminale muniti di morsetti adatti al serraggio di conduttori cordati.

Mediante connettori a compressione se sono da connettere più conduttori fra di loro in cassette dove manchino le morsettiere.

Sezioni minime.

Le sezioni dei conduttori sono calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti. Salvo diverse indicazioni riportate nell'allegato elenco prezzi unitari e negli elaborati grafici di progetto, la sezione minima ammessa è di 1.5 mmq. per i circuiti di illuminazione di base e di 2.5 mmq. per i circuiti di alimentazione delle prese a spina per apparecchi con potenza unitaria non superiore a 2.2 kW.

Collegamenti in parallelo.

Il collegamento in parallelo è ammesso nel rispetto delle condizioni specificate nelle Norme CEI 64-8/5 e comunque subordinato al fatto che i conduttori siano dello stesso tipo, abbiano la stessa sezione, le stesse condizioni di posa e siano posati in modo tale da resistere singolarmente ad eventuali sollecitazioni derivanti da corto circuiti.

Conduttore di neutro.

Relativamente al conduttore di neutro, questo deve avere sezione non inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase.

Per conduttori in circuiti polifase con sezione superiore a 16 mmq., la sezione del conduttore di neutro può essere ridotta della metà di quello di fase, con un minimo di 16 mmq. purché vengano soddisfatte le relazioni dell'Art. 524.3 delle Norme CEI 64-8/5.

Colorazioni.

Le colorazioni dei conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti devono essere quelle previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-00712.

In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e giallo verde.

Relativamente ai conduttori di fase, questi devono essere contraddistinti in modo univoco dai colori nero, grigio e marrone.

I conduttori unipolari e/o multipolari dovranno essere provvisti di appositi collarini numerati alle due estremità e in corrispondenza con le numerazioni degli schemi.

I cavi unipolari con guaina a tensione nominale 0.6/1 kV hanno la guaina di colore unico; in questo caso i conduttori di protezione e di neutro devono essere contrassegnati con una fascetta giallo-verde e blu chiaro; quest'ultima distinzione non è indispensabile se il conduttore di neutro ha sezione inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase.

Designazione delle fasi.

Le fasi del sistema elettrico saranno individuate nel punto di consegna dell'energia in modo che, collegate nell'ordine fase 1 - fase 2 - fase 3, diano luogo ad un senso ciclico ben definito.

Le connessioni dei conduttori relativi alle reti di distribuzione dell'energia in corrente alternata trifase, saranno fatte mantenendo sempre la stessa sequenza delle fasi.

I conduttori dei circuiti di energia in corrente alternata saranno individuati come di seguito riportato:

Fase 1	individuata con R.
Fase 2	individuata con S.
Fase 3	individuata con T.
Neutro	individuato con N.
Terra	individuato con PE.

30.2.3.2 Quadri elettrici.

Carpenterie metalliche.

La struttura dei quadri sarà realizzata con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata di spessore non inferiore a 15/10 o 10/10.

I quadri dovranno essere chiusi su ogni lato e posteriormente, i pannelli perimetrali dovranno essere asportabili a mezzo di viti.

L'involucro esterno dovrà assicurare il grado di protezione prima specificato.

Le porte e portelle saranno incernierate e provviste di maniglie bloccabili con chiave. I pannelli e le piastre di chiusura facenti parte dell'involucro saranno fissate a mezzo di viti.

L'asportazione di coperchi o di parti di involucro meccanicamente fissate a parti estraibili, sarà possibile solo a mezzo di chiavi o attrezzi.

Le parti attive saranno ubicate e protette in modo tale che persone addestrate ed autorizzate possano effettuare con quadro in tensione le seguenti operazioni:

- ispezione visiva di dispositivi di manovra, regolazione, segnalazione, relè e sganciatori;
- regolazione e ripristino di relè e sganciatori;
- sostituzione di fusibili e lampade;
- misure di tensione, corrente con appositi strumenti previsti ed isolati adeguatamente;

- rimozione per manutenzione dei componenti di ciascun circuito messo fuori servizio.

Per consentire le operazioni di cui sopra, saranno previsti ripari e segregazioni sui componenti dei circuiti adiacenti che potrebbero essere accidentalmente essere toccati; in particolare gli scomparti, le frazioni di scomparto e le celle ad utilizzazione multipla saranno del tipo tra loro schermate.

Le apparecchiature per le quali sono previsti normali interventi operativi (es. tarature relè, ripristino relè, sostituzione fusibili ecc.), saranno posizionate in modo che questi siano agevoli dal fronte del quadro e senza dover procedere alla asportazione delle parti estraibili.

Gli strumenti indicatori, i manipolatori, i pulsanti e le lampade, saranno montati in posizione agevole per la lettura e la manovra.

L'ingresso dei cavi nel quadro potrà avvenire dal basso o dall'alto e sarà realizzato con piastre asportabili non forate o, quando richiesto, con pressacavi o altri sistemi di sigillatura; le piastre predisposte per l'ingresso dei cavi unipolari saranno in materiale amagnetico.

I cavi relativi ad una cella non passeranno attraverso un'altra cella a meno che non siano racchiusi in tubi o canalette metalliche e tali da consentire lo sfilaggio e l'infilaggio senza dover accedere alla cella di passaggio.

Le celle con apparecchiature estraibili saranno realizzate in modo da:

- permettere l'intercambiabilità degli interruttori aventi le stesse caratteristiche;
- permettere l'intercambiabilità della parte estraibile di celle della stessa grandezza.

Verniciatura

Per garantire una efficace resistenza alla corrosione, la struttura ed i pannelli dovranno essere opportunamente trattati e verniciati.

Il trattamento di fondo dovrà prevedere il lavaggio, il decapaggio, la fosfatazione ed elettro zincatura delle lamiere.

Le lamiere trattate saranno verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche mescolate con resine poliesteri colore a finire liscio e semilucido con spessore minimo di 70 micron.

Sbarre

Il sistema di sbarre principale, si estenderà per tutta la lunghezza del quadro.

Le sbarre derivate per l'alimentazione di più circuiti saranno dimensionate per la somma delle correnti nominali dei circuiti; le connessioni tra le sbarre e gli apparecchi relativi saranno dimensionate per la corrente nominale dell'apparecchio stesso.

Nei sistemi trifasi con neutro, la sbarra di neutro si svilupperà per tutta la lunghezza delle sbarre di fase.

Nelle giunzioni sbarra-sbarra e sbarra-cavo, le sbarre saranno protette contro l'ossidazione.

Supporti portasbarre

I supporti delle sbarre potranno essere costituiti da isolatori o supporti isolanti stampati e stratificati; saranno di materiali non igroscopici e non combustibili e realizzati in modo da evitare le scariche superficiali in caso di deposito di polvere o formazione di condensa.

Tali supporti, unitamente al sistema di fissaggio delle sbarre, devono tener conto delle dilatazioni e delle eventuali vibrazioni previste.

L'interasse tra le fasi e la distanza dei portasbarre deve essere definito da prove di laboratorio e tener conto degli sforzi massimi che si possono avere durante i corto circuiti.

Trasformatori di tensione

I trasformatori di tensione per il comando dei circuiti ausiliari dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- tensione primaria 380V;
- tensione secondaria 12 / 24V;
- isolamento dei conduttori in classe B;
- tensione di prova 4kV per 1';

- isolamento con resine poliestere.

Barratura in rame.

Tutte le barrature in rame dei vari quadri dovranno essere del tipo a spigoli arrotondati, stagnate nei punti di collegamento, corredate di ancoraggi e protezioni isolanti sulle parti normalmente in tensione, sostenute da portasbarre.

Tutte le bullonature di giunzione e di derivazione di dette sbarre dovranno essere del tipo zinco-cadmiate con rondelle antisvitamento, dadi e bulloni a testa esagonale.

Capicorda.

Si dovranno adottare esclusivamente capicorda del tipo pinzabile a pressione, preisolati per le sezioni inferiori o uguali a 6 mmq., rivestiti di isolante, autorestringente per quelli di sezione superiore.

Non sono ammessi capicorda con serraggio a bulloni.

Ad ogni capocorda dovrà corrispondere un solo conduttore.

Designazione dei conduttori di cablaggio.

Il metodo per l'individuazione dei conduttori di cablaggio sarà scelto tra uno dei metodi conformi con la Pubblicazione IEC 391.

Le caratteristiche degli interruttori e delle apparecchiature installate su tali quadri vengono fornite nell'elenco prezzi unitari allegato al presente.

Dotazioni.

Tutti i quadri saranno dotati, sul pannello frontale, di targhette indicatrici per ogni apparecchiatura. Saranno corredate, inoltre, dello schema dei circuiti principali e ausiliari con le stesse indicazioni e numerazioni riportate sul quadro stesso.

Una copia dello schema, racchiusa in custodia plastica trasparente, dovrà essere sistemata all'interno del quadro su apposita tasca metallica.

Per ciascun quadro verrà fornita dal costruttore la documentazione di cui di seguito redatta in lingua italiana con unità di misura del S.I.:

- ⇒ disegni quotati ed ingombro con vista frontale e laterale di tutti i componenti e quadri. Altre viste se necessario ad evidenziare dettagli che interessano l'installazione.
- ⇒ disegni costruttivi d'assieme e sezioni in scala dei quadri e dei vari scomparti, completi di riferimenti e legenda delle apparecchiature e diciture delle targhette.
- ⇒ disegno del sistema di fissaggio con l'indicazione delle forature delle solette e/o cunicoli
- ⇒ schema unifilare topografico completo di riferimenti a blocchi meccanici di sicurezza per le varie interconnessioni
- ⇒ schema funzionale completo, quadro per quadro e per i singoli pannelli
- ⇒ libretti di istruzione per uso e manutenzione delle apparecchiature di fornitura del Costruttore.
- ⇒ elenco completo di caratteristiche e casa costruttrice di tutte le apparecchiature
- ⇒ rapporto di prova e di rispondenza alle vigenti normative CEI 17-13.

Dichiarazioni e certificazioni.

Dovrà essere rilasciata, dal costruttore, una dichiarazione di conformità del quadro elettrico (secondo le prescrizioni della Direttiva Bassa Tensione della Comunità Europea del 19 Febbraio 1973 recepita in Italia con legge n.791 del 18.10.1977) nella quale viene attestata la rispondenza a:

Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione:

Parte 1. apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e non di serie soggette a prove di tipo (ANS) EN 60439-1;

Parte 2. prescrizioni particolari per condotti sbarre EN 60439-2;

Parte 3. Prescrizioni particolari per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi

dove personale non addestrato ha accesso al loro uso.

Quadri di distribuzione (ASD) EN 60439-3.

30.2.3.3 Impianto di illuminazione di sicurezza.

L'impianto di illuminazione di sicurezza è realizzato con corpi autonomi del tipo autoalimentato con batterie al Nichel-Cadmio con autonomia minima di 1 ora e ricarica in 12 ore. In genere saranno impiegati apparecchi con grado di protezione IP 40 nei corridoi e locali quali aule ; apparecchi con grado di protezione IP65 per ambienti quali locali tecnici, depositi e scale di emergenza esterne. Tale impianto sarà in grado di garantire un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux in corrispondenza dei passaggi, delle uscite ed i percorsi delle vie di esodo. In accordo alla Circolare del 29 Dicembre 1993 Prot. n. 14163/4122 del Ministero dell'Interno, l'impianto di illuminazione di sicurezza non viene esteso a tutte le aule in quanto le porte sono dotate di sopraluce.

I corpi illuminanti di sicurezza saranno di due tipi:

- tipo S.A. (sempre acceso) installato in corrispondenza delle uscite di sicurezza;
- tipo S.E. (solo emergenza) installati nei corridoi e nelle aule speciali.

In particolare la collocazione degli apparecchi illuminanti di sicurezza viene effettuata:

- ad ogni porta di uscita destinata all'uso in caso di emergenza;
- ad ogni cambio di direzione e/o pendenza
- presso ogni vano scala;
- in corrispondenza dei mezzi antincendio.

La disposizione e la potenza dei singoli corpi illuminanti saranno riportate nelle planimetrie di progetto.

30.2.3.4 Impianto di illuminazione normale

I calcoli illuminotecnici sono stati effettuati in base ai valori indicati nella Norma di riferimento UNI 10840 "Luce e illuminazione per locali scolastici" e UNI EN 12464-1:2004 "Light and lighting". L'impianto di illuminazione è stato progettato in modo tale da garantire:

- Il Confort visivo: sensazione di benessere percepita dalle persone presenti in un locale;
- La Prestazione visiva: capacità da parte degli utenti di svolgere i loro compiti visivi anche in circostanze difficili e protratte nel tempo;
- La Sicurezza.

Il livello di visibilità e di confort luminoso sono differenziati in funzione del tipo di lavoro e della durata dell'attività .

Criteri di progettazione

Al fine di ottenere gli scopi sopraindicati la progettazione illuminotecnica ha tenuto conto dei seguenti parametri ed accorgimenti:

Illuminamento

I valori medi di illuminazione da ottenere su un piano orizzontale posto a 0.85 m. dal piano del pavimento, in condizioni di alimentazione normali, sono indicati dalla norma UNI EN 12464-1:2004 prospetto 5.6

Sfarfallamento

La riduzione dello sfarfallamento è stato realizzato tramite l'utilizzo di apparecchi dotati di alimentatore elettronico ad alta frequenza.

Illuminamento delle zone immediatamente circostanti

L'illuminamento delle zone immediatamente circostanti sono coordinate con l'illuminamento delle zone del compito visivo. Sono state evitate variazioni troppo elevate di illuminamento tra le due zone in modo da non provocare affaticamento visivo o abbagliamento molesto.

Secondo quanto indicato da UNI EN 12464-1:2004 sono stati rispettati i seguenti gradi di uniformità espressi dal rapporto tra l'illuminamento minimo e medio di un area.

Zona del compito visivo Uniformità $\geq 0,7$ zona immediatamente circostante Uniformità $\geq 0,5$
 Per quanto riguarda la luminanza, questa dovrà essere contenuta ad un valore $< 200 \text{ Cd / mq}$ per angoli superiori a $50^\circ - 60^\circ$ negli ambienti con presenza di lavoratori con videotermini (VDT).

Apparenza del colore e resa del colore

Sono state adottate lampade a luce calda $T \leq 3300 \text{ }^\circ\text{K}$ e indice di resa del colore $R_a > 80$ corrispondente a classe 1B

I calcoli illuminotecnici sono stati effettuati in base ai valori indicati nella Norma di riferimento **UNI EN 12464-1 "Illuminazione dei luoghi di lavoro"** nel testo vigente.

I valori medi di illuminazione da ottenere su un piano orizzontale posto a 0.85 m. dal piano del pavimento, in condizioni di alimentazione normali, sono di seguito indicati:

TIPO DI LOCALE O ATTIVITA'	Illuminamento medio mantenuto in lux	UGR(L) Indice unificato dell'abbagliamento o limite	Ra Indice di resa del colore
PALESTRA (USO GENERALE)	300	22	80
CORRIDOI	100	25	80
SPOGLIATOI	150	25	80
SCALE	150	25	80
INGRESSI	200	22	80

(estratto dal Prospetto 1 della UNI EN 12464-1 "Illuminazione dei luoghi di lavoro").

La parzializzazione dell'illuminazione viene realizzata con due o più accensioni separate. In ambienti adiacenti, fra i quali si abbiano frequenti passaggi di persone dall'uno all'altro, non si avranno, in generale, differenze nei valori medi di illuminazione inferiori al 50% e la qualità di illuminazione dovrà essere la stessa o simile.

In mancanza di indicazioni, gli apparecchi di illuminazione si intendono ubicati a soffitto con disposizione simmetrica e distanziati in modo da soddisfare il coefficiente di uniformità richiesto.

Con tutte le condizioni imposte, viene calcolato, per ogni ambiente, il flusso totale emesso in lumen, necessario per ottenere i valori di illuminazione in lux prescritti; per ottenere ciò si utilizzeranno le tabelle dei coefficienti di utilizzazione dell'apparecchio di illuminazione previsto.

I corpi illuminanti previsti sono, in prevalenza:

- Aule, laboratori, Uffici e Biblioteca del tipo adatto per locali con compiti visivi severi completi di lampade fluorescenti da 36 o 58 W cablati con reattori elettronici ad alta frequenza non dimmerabili.
- Depositi e locali tecnici del tipo stagno IP55 adatto per lampade fluorescenti da 36 o 58 W cablati con reattori elettronici ad alta frequenza non dimmerabili
- Scale, corridoi lampade fluorescenti per illuminazione indiretta da 26, 36, 55 o 58 W cablati con reattori elettronici ad alta frequenza non dimmerabili.
- Palestra apparecchi illuminanti con lampade a ioduri metallici da 250 W o 150 W

30.2.3.5 Impianto di terra.

E' indispensabile che l'esecuzione del sistema dispersore proprio debba aver luogo durante la prima fase delle opere edili nella quale è ancora possibile interrare i dispersori stessi senza particolari opere di scavo o di infissione ed inoltre possono essere eseguiti, se del caso, i collegamenti dello stesso ai ferri dei plinti di fondazione, utilizzando così dispersori naturali.

I collegamenti di equipotenzialità principali devono essere eseguiti in base alle prescrizioni della norma CEI 64.8/1-7.

Occorre preoccuparsi del coordinamento per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali, richiesti per tubazioni metalliche o per altre masse estranee all'impianto elettrico che fanno parte della costruzione; è opportuno che vengano assegnate le competenze di esecuzione.

Si raccomanda una particolare cura nella valutazione dei problemi di interferenza tra i vari impianti tecnologici interrati ai fini della corrosione. Si raccomanda peraltro la misurazione della resistività del terreno. L'impianto di terra dovrà essere unico; i nuovi conduttori di terra faranno capo al nodo principale di terra posto all'interno del quadro generale di bassa tensione.

Conduttore di terra.

La sezione minima del conduttore di terra non deve essere inferiore a quella indicata nelle tabelle della Norma CEI 64-8/5. In particolare, la sezione del conduttore di terra non dovrà essere inferiore a:

- 16 mmq per conduttori in Cu protetti contro la corrosione
- 25 mmq per conduttori in Cu non protetti contro la corrosione

Conduttore di protezione.

La sezione del conduttore di protezione in accordo con le tabelle della Norma CEI 64-8 per conduttori costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase, non deve essere inferiore a quanto di seguito indicato:

Sezione dei conduttori di fase in mmq.	Sezione minima del conduttore di protezione Sp in mmq.
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 \leq S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

Per conduttori di protezione non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo protettivo del conduttore di fase, la sezione minima è di 2.5 mmq se il conduttore è protetto meccanicamente, 4 mmq se non protetto meccanicamente.

Quando il conduttore di protezione è comune a più circuiti, la sua sezione deve essere dimensionata in funzione del conduttore di fase avente la sezione maggiore.

30.2.3.6 Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche.

Nel caso tale impianto fosse previsto, esso deve essere realizzato in conformità alle norme CEI EN 62305/1-4 CT 81 e disposizioni del T.U. DPR 380 6/06/2001.

30.2.3.7 Protezione contro i contatti indiretti.

Per l'impianto in oggetto, la protezione contro i contatti indiretti viene realizzata mediante l'interruzione automatica del circuito per i Sistemi TN-S (Norma CEI 64/8-4).

Le masse devono essere collegate ad un conduttore di protezione nelle condizioni specifiche di ciascun modo di collegamento a terra.

Le masse simultaneamente accessibili devono essere collegate allo stesso impianto di terra. In ogni edificio il conduttore di protezione, il conduttore di terra, il collettore principale di terra e le seguenti masse estranee e/o parti conduttrici devono essere connesse al collegamento equipotenziale principale:

- i tubi alimentanti servizi dell'edificio, per es. acqua e gas;
- le parti strutturali metalliche dell'edificio e canalizzazioni del riscaldamento centrale e del condizionamento d'aria;
- le armature principali del cemento armato utilizzate nella costruzione degli edifici, se

praticamente possibile.

Quando tali parti conduttrici provengano dall'esterno dell'edificio, esse devono essere collegate il più vicino possibile al loro punto di entrata nell'edificio

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato, soddisfacendola seguente condizione:

$$Z_s I_a \leq U_0$$

Z_s è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente;

I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, entro il tempo definito nella Tab. 41A della norma CEI 64/8 fasc.4 in funzione della tensione nominale U_0 , ed, entro un tempo convenzionale non superiore a 5 s; se si usa un interruttore differenziale I_a come in questo caso è la corrente differenziale nominale di intervento.

U_0 è la tensione nominale verso terra in volt in c.a. e in c.c.

30.2.3.8 Protezione contro i contatti diretti.

La protezione contro i contatti diretti può essere del tipo:

- totale
- parziale
- addizionale

L'impianto elettrico sarà realizzato e disposto in modo che le persone non possano venire a contatto con le parti in tensione se non previo smontaggio o distruzione di elementi di protezione. Gli elementi di protezione smontabili ed installati ad almeno 3 metri dal suolo, devono potersi rimuovere solo con l'ausilio di chiavi o di attrezzi.

L'impiego di interruttori differenziali con corrente nominale di intervento non superiore a 30mA e riconosciuto dalla Norma CEI 64-8/4 art. 412.5 come protezione addizionale contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione o di incuria da parte degli utilizzatori.

30.2.3.9 Protezione contro i cortocircuiti.

All'inizio dell'impianto verranno installati dispositivi di protezione contro i cortocircuiti, in grado di interrompere la massima corrente che può verificarsi nel punto in cui sono installati e comunque coordinati con la portata dei rispettivi cavi, sia per la sezione che per il tipo di posa.

La protezione si effettua secondo quanto indicato nella Norma CEI 64/8; in particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata nominale (I_z) sia superiore alla corrente di impiego (I_b), che sarebbe il valore della corrente calcolata in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente, senza arrecare danni all'isolamento.

Gli interruttori automatici che verranno installati a protezione, dovranno avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego (I_b) e la e la portata nominale del cavo (I_z), e la corrente di funzionamento (I_f) dovrà essere minore o uguale a 1.45 volte la portata nominale (I_z).

Dovranno essere quindi verificate le seguenti relazione:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 I_z$$

La seconda uguaglianza è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori conformi alle norme CEI 23-3.

Per la protezione contro eccessive temperature nei conduttori che possono verificarsi durante un cortocircuito, deve essere soddisfatta la relazione:

$$I^2 t \leq K^2 S^2$$

essendo

K costante caratteristica dei conduttori,

t il tempo (in secondi) necessario al dispositivo di protezione per intervenire

i la corrente di cortocircuito ed S la sezione del conduttore.

30.2.3.10 Calcolo delle correnti di corto circuito.

I calcoli relativi alle correnti di cortocircuito sono stati effettuati in accordo alla Norma CEI 64-8 relativamente alla parte 5 "Scelta ed installazione dei componenti elettrici".

30.2.3.11 Corrente di corto circuito minima.

Come corrente di corto circuito minima si considera quella corrispondente ad un corto circuito che si produca tra fase e neutro nel punto geometricamente più lontano della conduttura protetta. La determinazione della minima corrente di corto circuito presunta, viene effettuata con l'utilizzo della formula riportata di seguito ammettendo un aumento del 50% della resistenza del circuito rispetto al valore di 20°C, e tenendo conto di una riduzione dell' 80% della tensione di alimentazione, per effetto della corrente di corto circuito, rispetto alla tensione nominale di alimentazione:

$$I = \frac{0,8U_0}{1,5\rho(1 + m) \frac{L}{S}}$$

dove:

- U_0 tensione di fase di alimentazione;
- r resistività a 20°C del materiale conduttore (W mmq. / m) e pari a 0.018 per il rame;
- L lunghezza della conduttura protetta in m;
- S sezione del conduttore in mmq.;
- m rapporto tra la resistenza del conduttore di neutro e la resistenza del conduttore di fase o nel caso essi siano costituiti dallo stesso materiale rapporto tra la sezione del conduttore di fase e del conduttore di neutro.

30.2.3.12 Corrente di corto circuito massima.

La corrente di corto circuito massima a valle del punto di consegna viene assunta pari a 20 kA.

30.2.3.13 Superamento ed eliminazione delle barriere architettoniche

L'impiantistica elettrica all'interno dello stabile verrà realizzata in modo tale da ridurre al minimo le barriere funzionali che limitano o impediscono le possibilità dei portatori di handicap di interagire facilmente con l'impianto elettrico in condizioni ordinarie o di sicurezza; sarà realizzata in modo tale da soddisfare tali requisiti:

- rendere più facile la collazione e l'azionamento dei
- dispositivi di comando quali interruttori, deviatori e
- pulsanti;
- migliorare la percezione delle segnalazione acustico-
- luminose; i dispositivi di segnalazione saranno
- contemporaneamente acustici e luminosi;

Le apparecchiature di comando verranno installate, ove possibile, ad un'altezza di 0.90 metri dal piano di calpestio mentre le prese verranno installate ad un'altezza massima di 0.45 metri.

La precedente descrizione è puramente indicativa. La natura ed il quantitativo completi delle opere sono rappresentati nei documenti tecnici di progetto e potranno comunque subire modifiche nel rispetto delle normative vigenti per le opere pubbliche e secondo i disposti della Direzione Lavori.

30.3 - Integrazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici nell'edificio.

Va curata la più razionale integrazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici nell'edificio e la loro coesistenza con le altre opere ed impianti.

A tale scopo vanno formulate indicazioni generali relative alle condutture nei montanti (sedi, canalizzazioni separate, conduttori di protezione ed altre) o nei locali (distribuzione a pavimento o a parete, altre).

Per la definizione di tali indicazioni si può fare riferimento alla Guida CEI 64-50 ove non diversamente specificato.

E' opportuno, in particolare, che prima dell'esecuzione e nel corso dei lavori vengano assegnati agli impianti elettrici spazi adeguati o compatibili con quelli per gli altri impianti tecnici, onde evitare interferenze dannose ai fini dell'installazione e dell'esercizio

30.4. Consegna e collaudo dell'impianto

Durante l'esecuzione dei lavori, non sono ammesse modifiche agli impianti rispetto a quanto concordato con la Direzione Lavori, stabilito nel progetto e nel contratto.

Terminata l'esecuzione ed operata l'attivazione degli impianti, entro 30 gg. si procederà al collaudo degli impianti effettuando una serie di verifiche:

1. rispondenza alle disposizioni di legge;
2. rispondenza alle Norme CEI relative al tipo di impianto;
3. rispondenza alle prescrizioni e indicazioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.F.
4. rispondenza alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL;

Esame a vista.

Ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle Norme generali e Norme particolari riferite all'impianto installato. Il controllo accerterà che il materiale elettrico installato sia conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza. (Norma CEI 64-8 Parte 6)

Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell' impianto.

Si verificherà che tutti i componenti dei circuiti messi in opera siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali.

In particolare si controllerà che le portate dei conduttori siano compatibili con quelle indicate nelle tabelle CEI-UNEL; si verificherà, inoltre, che i componenti siano correttamente contrassegnati ove ciò è prescritto.

Verifica delle protezioni contro corto circuiti e sovraccarichi.

Si controllerà che il potere di interruzione degli interruttori sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione (valori forniti dall'Ente distributore).

Si verificherà, inoltre, che la taratura degli apparecchi di protezione contro sovraccarichi e corto circuiti sia correlata alla portata dei conduttori protetti.

Prova di continuità dei conduttori di protezione, compresi i conduttori equipotenziali principali e supplementari.

Si eseguirà una prova di continuità con una corrente di almeno 0.2A, utilizzando una sorgente di tensione alternata o continua compresa tra 4 e 24 V a vuoto.

Misura della resistenza di isolamento dell'impianto.

Verrà effettuata tra ogni conduttore attivo e la terra.

I valori di tale resistenza dovranno soddisfare quelli indicati nella Tabella 6A della Norma CEI 64-8 Parte 6 Verifiche.

Misura delle cadute di tensione.

La misura della caduta di tensione verrà eseguita tra il punto di inizio dell'impianto ed il punto scelto per la prova; saranno utilizzati due voltmetri della stessa classe di precisione inseriti in due punti prestabiliti.

Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente: nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo, si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione delle condutture.

Tutti i lavori debbono essere eseguiti secondo le migliori regole dell'arte e le prescrizioni della D.L., in modo che le opere rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal presente Capitolato.

Voce 31. Impianto di riscaldamento (omissis)

Voce 32. Impianto di climatizzazione (omissis)

Voce 33. Rinforzi con fibre di carbonio e fibre di vetro (omissis)

Articolo 3.2 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori

Le norme di misurazione e valutazione delle singole lavorazioni saranno le seguenti.

Voce 1 - Scavi in genere (omissis)

Voce 2 - Rilevati e rinterri.

Voce 3 - Riempimento con misto granulare (omissis)

Voce 4 - Paratie di calcestruzzo armato (omissis)

Voce 5 - 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 come indicato nell'Elenco Prezzi. 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 oggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in oggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.

Per le ossature di oggetto inferiore ai 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in oggetto 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. Ciò salvo diverse indicazioni di misurazioni esplicitate nei relativi articoli dell'Elenco Prezzi Unitari allegato.

Voce 6 - Murature in pietra da taglio (omissis)

Voce 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.

Voce 8 - Conglomerato cementizio armato (omissis)

Voce 9 – Solai (omissis)

Voce 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 i controsoffitti finiti in opera come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Voce 11 – Vespai (omissis)

Voce 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, esclusi i sottofondi di qualunque spessore e funzione.

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.

Voce 13 - 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, jolly ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

Voce 14 - Fornitura in opera dei marmi, pietre naturali od artificiali (omissis)

Voce 15 - 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.

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.

Le misure saranno computate secondo le metodologie previste nell'Elenco Prezzi allegato.

Voce 16 - 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 come stabilito nell'Elenco Prezzi allegato.

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 compensata anche la coloritura della superficie non in vista.

Tutte le coloriture o verniciature si intendono eseguite su ambo le facce e con i rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

Voce 17 - Infissi di legno (omissis)

Voce 18 - Infissi di alluminio.

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, la siliconatura a perfetta regola d'arte, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Voce 19 - Lavori di metallo (omissis)

Voce 20 - Tubi pluviali (omissis)

Voce 21 - Impianti termico, idrico-sanitario, antincendio, gas, innaffiammento.

a) Tubazioni e canalizzazioni.

Le tubazioni di ferro e di acciaio saranno valutate a peso dove non altrimenti indicato nell'Elenco Prezzi allegato; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera,

comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, al quale verrà applicato il peso unitario del tubo accertato attraverso la pesatura di campioni effettuata in cantiere in contraddittorio.

Nella misurazione a chilogrammi di tubo sono compresi: i materiali di consumo e tenuta, la verniciatura con una mano di antiruggine per le tubazioni di ferro nero, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.

- Le tubazioni di ferro nero o zincato con rivestimento esterno bituminoso saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà valutata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendente linearmente anche i pezzi speciali.

Nelle misurazioni sono comprese le incidenze dei pezzi speciali, gli sfridi, i materiali di consumo e di tenuta e l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali.

- Le tubazioni di rame nude o rivestite di PVC saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, i materiali di consumo e di tenuta, l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.

- Le tubazioni in pressione di polietilene poste in vista o interrate saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i vari pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.

- Le tubazioni di plastica, le condutture di esalazione, ventilazione e scarico saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera (senza tener conto delle parti sovrapposte) comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, gli sfridi, i materiali di tenuta, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.

- I canali, i pezzi speciali e gli elementi di giunzione, eseguiti in lamiera zincata (mandata e ripresa dell'aria) o in lamiera di ferro nera (condotto dei fumi) saranno valutati a peso sulla base di pesature convenzionali. La quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, misurato in mezzera del canale, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, giunzioni, flange, risvolti della lamiera, staffe di sostegno e fissaggi, al quale verrà applicato il peso unitario della lamiera secondo lo spessore e moltiplicando per i metri quadrati della lamiera, ricavati questi dallo sviluppo perimetrale delle sezioni di progetto moltiplicate per le varie lunghezze parziali.

Il peso della lamiera verrà stabilito sulla base di listini ufficiali senza tener conto delle variazioni percentuali del peso.

E' compresa la verniciatura con una mano di antiruggine per gli elementi in lamiera nera.

b) Apparecchiature.

- Gli organi di intercettazione, misura e sicurezza, saranno valutati a numero nei rispettivi diametri e dimensioni. Sono comprese le incidenze per i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

- I radiatori saranno valutati, nelle rispettive tipologie, sulla base dell'emissione termica ricavata dalle rispettive tabelle della ditta costruttrice (watt).

Sono comprese la protezione antiruggine, i tappi e le riduzioni agli estremi, i materiali di tenuta e le mensole di sostegno.

- I ventilconvettori saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla portata d'aria ed alla emissione termica, ricavata dalle tabelle della ditta costruttrice.

Nel prezzi sono compresi i materiali di tenuta.

- Le caldaie saranno valutate a numero secondo le caratteristiche costruttive e in relazione alla potenzialità resa.

Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

- I bruciatori saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche di funzionamento ed in relazione alla portata del combustibile.

Sono compresi l'apparecchiatura elettrica ed i tubi flessibili di collegamento.

- Gli scambiatori di calore saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla potenzialità resa. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

- Le elettropompe saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata e prevalenza. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

- I serbatoi di accumulo saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla capacità.

Sono compresi gli accessori d'uso, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

- I serbatoi autoclave saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla capacità.

Sono compresi gli accessori d'uso, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

- I gruppi completi autoclave monoblocco saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive, in relazione alla portata e prevalenza delle elettropompe ed alla capacità del serbatoio. Sono compresi gli accessori d'uso, tutte le apparecchiature di funzionamento, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

- Le bocchette, gli anemostati, le griglie, le serrande di regolazione, sovrapprensione e tagliafuoco ed i silenziatori saranno valutati a decimetro quadrato ricavando le dimensioni dai rispettivi cataloghi delle ditte costruttrici.

Sono compresi i controtelai ed i materiali di collegamento.

- Le cassette terminali riduttrici della pressione dell'aria saranno valutate a numero in relazione della portata dell'aria.

E' compresa la fornitura e posa in opera di tubi flessibili di raccordo, i supporti elastici e le staffe di sostegno.

- Gli elettroventilatori saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata e prevalenza.

Sono compresi i materiali di collegamento.

- Le batterie di scambio termico saranno valutate a superficie frontale per il numero di ranghi.

Sono compresi i materiali di fissaggio e collegamento.

- I condizionatori monoblocco, le unità di trattamento dell'aria, i generatori di aria calda ed i recuperatori di calore, saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata d'aria ed alla emissione termica.

Sono compresi i materiali di collegamento.

- I gruppi refrigeratori d'acqua e le torri di raffreddamento saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla potenzialità resa.

Sono comprese le apparecchiature elettriche relative ed i pezzi speciali di collegamento.

- Gli apparecchi per il trattamento dell'acqua saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata.

Sono comprese le apparecchiature elettriche relative ed i pezzi speciali di collegamento.

- I gruppi completi antincendio per attacco motopompa e gli estintori portatili, saranno valutati a numero secondo i rispettivi componenti ed in relazione alla capacità.

-I rivestimenti termoisolanti saranno valutati al metro quadrato di sviluppo effettivo misurando la superficie esterna dello strato coibente.

- Le rubinetterie per gli apparecchi sanitari saranno valutate a numero per gruppi completi secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e dimensioni.

Sono compresi i materiali di tenuta.

- Le valvole, le saracinesche e le rubinetterie varie saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche e dimensioni.

Sono compresi i materiali di tenuta ed i pezzi speciali necessari ai collegamenti alle tubazioni previsti in progetto.

- I quadri elettrici relativi alle centrali, i tubi protettivi, le linee elettriche di alimentazione e di comando delle apparecchiature, le linee di terra ed i collegamenti equipotenziali sono valutati nel prezzo di ogni apparecchiatura a piè d'opera alimentata elettricamente.

Voce 22 - Impianti elettrico e telefonico

a) Canalizzazioni e cavi.

- I tubi di protezione, le canalette portacavi, i condotti sbarre, il piatto di ferro zincato per le reti di terra, saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera.

Sono comprese le incidenze per gli sfridi e per i pezzi speciali per gli spostamenti, raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno ed il relativo fissaggio a parete con tasselli ad espansione.

- I cavi multipolari o unipolari di MT e di BT saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, aggiungendo 1 m per ogni quadro al quale essi sono attestati.

Nei cavi unipolari o multipolari di MT e di BT sono comprese le incidenze per gli sfridi, i capi corda ed i marca cavi, esclusi i terminali dei cavi di MT.

- I terminali dei cavi di MT saranno valutati a numero. Nel prezzo dei cavi di MT sono compresi tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei terminali stessi

- I cavi unipolari isolati saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo in opera, aggiungendo 30 cm per ogni scatola o cassetta di derivazione e 20 cm per ogni scatola da frutto.

Sono comprese le incidenze per gli sfridi, morsetti volanti fino alla sezione di 6 mm², morsetti fissi oltre tale sezione.

- Le scatole, le cassette di derivazione ed i box telefonici, saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologia e dimensione. Nelle scatole di derivazione stagne sono compresi tutti gli accessori quali passacavi, pareti chiuse, pareti a cono, guarnizioni di tenuta, in quelle dei box telefonici sono comprese le morsettiere.

b) Apparecchiature in generale e quadri elettrici.

- Le apparecchiature in generale saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti.

Sono compresi tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.

- I quadri elettrici saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie in funzione di:

superficie frontale della carpenteria e relativo grado di protezione (IP);

numero e caratteristiche degli interruttori, contattori, fusibili, ecc.

Nei quadri la carpenteria comprenderà le cerniere, le maniglie, le serrature, i pannelli traforati per contenere le apparecchiature, le etichette, ecc. Gli interruttori automatici magnetotermici o differenziali, i sezionatori ed i contattori da quadro, saranno distinti secondo le rispettive caratteristiche e tipologie quali:

- a) il numero dei poli;

- b) la tensione nominale.

- c) la corrente nominale;

- d) il potere di interruzione simmetrico;

- e) il tipo di montaggio (contatti anteriori, contatti posteriori, asportabili o sezionabili su carrello); comprenderanno l'incidenza dei materiali occorrenti per il cablaggio e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorre per dare l'interruttore funzionante.

- I corpi illuminanti saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità.

Sono comprese le lampade, i portalampade e tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.

- I frutti elettrici di qualsiasi tipo saranno valutati a numero di frutto montato. Sono escluse le scatole, le placche e gli accessori di fissaggio che saranno valutati a numero

Voce 23 - Impianti ascensori e montacarichi (omissis)

Voce 24 - 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, l'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 scarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;
- ponteggi di servizio interni ed esterni;

Le opere e gli oneri di assistenza agli impianti saranno generalmente calcolate in ore lavoro sulla base della categoria della manodopera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

Voce 25 - 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 e d.p.i.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione dei lavori.

Voce 26 - 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 ed, 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.

Voce 27 - Trasporti.

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la manodopera 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.

fine

ALLEGATI

A. ELENCO PREZZI UNITARI

B. SCHEMA DI CARTELLO DI CANTIERE

Ente appaltante: _____
Ufficio competente: _____
Dipartimento/Settore/Unità operativa _____
LAVORI DI
Progetto esecutivo approvato con _____ del _____ n. _____ del _____
Progetto esecutivo:

Direzione dei lavori:

Progetto esecutivo e direzione lavori opere
in c.a.

Progetto esecutivo e direzione lavori impianti

Coordinatore per la progettazione: _____

Coordinatore per l'esecuzione: _____

Durata stimata in uomini x giorni: _____

Notifica preliminare in data: _____

Responsabile unico dell'intervento: _____

IMPORTO DEL PROGETTO:euro _____

IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA:euro _____

ONERI PER LA SICUREZZA:euro _____

IMPORTO DEL CONTRATTO:euro _____

Gara in data _____, offerta di ribasso del ____ %

Impresa esecutrice: _____

con sede _____

Qualificata per i lavori delle categorie: _____, classifica _____

_____, classifica _____

_____, classifica _____

direttore tecnico del cantiere: _____

subappaltatori:	per i lavori di		Importo lavori subappaltati
	categoria	descrizione	euro

Intervento finanziato con _____

inizio dei lavori _____ con fine lavori prevista per il _____

prorogato il _____ con fine lavori prevista per il _____