



COMUNE DI PARMA
SETTORE OPERE PUBBLICHE

responsabile unico del progetto
ing. SARA MALORI
Parma Infrastrutture S.p.a.

progettista
arch. ANDREA DINI
Parma Infrastrutture S.p.a.

coordinamento della sicurezza in progettazione
arch. ANDREA DINI
Parma Infrastrutture S.p.a.



Adeguamento normativo palestre 2026 Interventi antincendio Palasport

(CUP D98E26000190005)

PROGETTO ESECUTIVO

titolo elaborato:

Capitolato tecnico prestazionale

TAVOLA:

serie	numero
-------	--------

G	09
----------	-----------

formato	A4
---------	----

scala	
-------	--

file:	
-------	--

CAPO 0 – DESCRIZIONE DELLE OPERE OGGETTO DELL’APPALTO	3
ART. 1 PRESCRIZIONI GENERALI	5
ART. 2 PROVVISTA DEI MATERIALI	5
ART. 3 SOSTITUZIONE DEI LUOGHI DI PROVENIENZA DEI MATERIALI	5
ART. 4 QUALITÀ DEI MATERIALI	6
ART. 5 SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE (C.A.M. 2025).....	6
CAPO 2 - ESECUZIONE DEI LAVORI - DISPOSIZIONI GENERALI	11
ART. 6 PREMESSA	11
ART. 7 CONTROLLI IN CORSO DI LAVORAZIONE	12
ART. 8 CONSERVAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE – SGOMBERI E RIPRISTINI	12
ART. 9 OPERE PROVVISORIALI.....	12
ART. 10 SCAVI	13
ART. 11 RINTERRI.....	13
ART. 12 DEMOLIZIONI	14
ART. 13 TRASPORTI.....	15
CAPO 3 – OPERE DI EDILIZIA CIVILE.....	15
ART. 14 STRUTTURE METALLICHE	15
ART. 15 MATERIALI FERROSI E METALLI VARI	16
ART. 16 ELEMENTI FORNITI ZINCATI A CALDO	17
ART. 17 ELEMENTI VERNICIATI O CON MANO DI FONDO	17
ART. 18 CALCESTRUZZI E CONGLOMERATI.....	17
ART. 19 MURATURE.....	20
ART. 20 PRODOTTI A BASE DI LEGNO	22
ART. 21 LASTRA IN CLASSE A1 DI REAZIONE AL FUOCO	22
ART. 22 PARETI IN CARTONGESSO.....	25
ART. 23 INTONACI.....	28
ART. 24 LATTONERIE	28
ART. 25 SOTTOFONDI	30
ART. 26 PAVIMENTAZIONI E RIVESTIMENTI.....	31
ART. 27 OPERE DA PITTORE.....	32
CAPO 4 – DISPOSIZIONI PER IMPIANTI MECCANICI	34
ART. 28 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE.....	34

Capitolato Tecnico Prestazionale

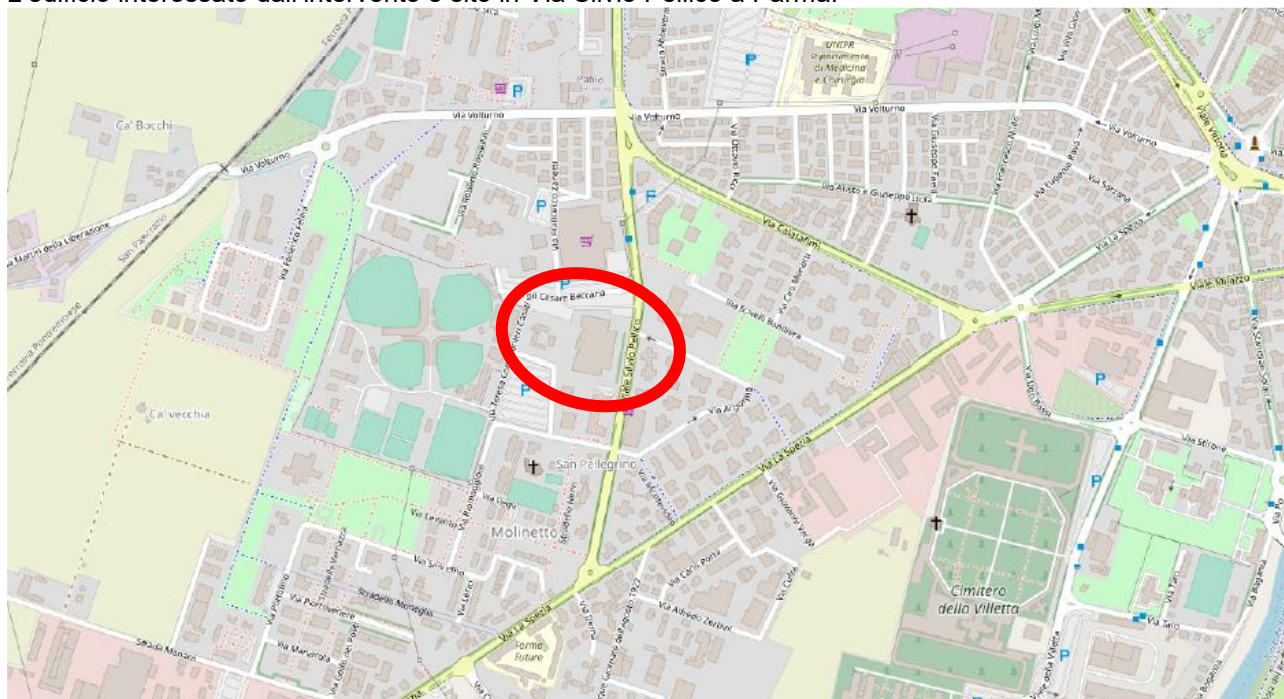
ART. 29	NORME DI RIFERIMENTO	35
ART. 30	OBBLIGHI E ONERI DELL'INSTALLATORE	35
ART. 31	NORME DI MISURAZIONE	37
ART. 32	VERIFICHE PROVVISORIE	38
ART. 33	MANUALE DI USO E MANUTENZIONE	39
ART. 34	DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE PER I COLLAUDI	39
ART. 35	ISTRUZIONE DEL PERSONALE	40
ART. 36	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	40
CAPO 5 - DISPOSIZIONI PER IMPIANTI ELETTRICI		43
ART. 37	MODALITÀ DI POSA, NATURA, QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	43
ART. 38	DISTRIBUZIONE PRINCIPALE, SECONDARIA E TERMINALE	45
ART. 39	CANALIZZAZIONI PORTACAVI	45
ART. 40	IMPIANTI SOTTO TRACCIA	46
ART. 41	TUBAZIONI.....	46
ART. 42	CAVI ELETTRICI.....	47
ART. 43	COLORI DISTINTIVI DEI CAVI	48
ART. 44	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE E LORO INSTALLAZIONE	49
ART. 45	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI ELETTRICI.....	49
ART. 46	CONTATTI DIRETTI.....	49
ART. 47	CONTATTI INDIRETTI.....	49
ART. 48	PROTEZIONE CONTRO I CORTO CIRCUITI:	50
ART. 49	POSA DEI CAVI IN CANALETTE PER IMPIANTI A VISTA	50
ART. 50	GIUNZIONI E DERIVAZIONI	51
ART. 51	APPARECCHI DI COMANDO E PRESE	51
ART. 52	APPARECCHI DI COMANDO E PRESE A SPINA.....	51
ART. 53	SCATOLE PORTA APPARECCHI E CASSETTE DI DERIVAZIONE.....	52
ART. 54	ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	52
CAPO 6 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI		53
ART. 55	PREMESSA	53
ART. 56	DEMOLIZIONI	53
ART. 57	OPERE IN METALLO.....	53
ART. 58	VALUTAZIONE DEI LAVORI IN ECONOMIA	53

CAPITOLATO TECNICO OPERE EDILI

NOTA: Il presente capitolato tecnico è da intendersi riferito sole opere edili (categoria OG1) previste dal presente appalto e alle relative opere complementari inserite all'art. 28 del presente documento. Al **CAPO 4**, è presente un capitolo inerente alle opere relative la manutenzione dei bagni esistenti (categoria OS 3). Al **CAPO 5**, è presente un capitolo inerente alle opere relative la parte di progetto degli impianti elettrici esistenti (categoria OS30).

CAPO 0 – DESCRIZIONE DELLE OPERE OGGETTO DELL'APPALTO

L'edificio interessato dall'intervento è sito in Via Silvio Pellico a Parma.



Estratto di mappa OpenStreetMap

Il fabbricato è classificato nel R.U.E. di Parma, tavola 28, con destinazione ad "attrezzature sportive e ricreative" (art. 3.2.63).

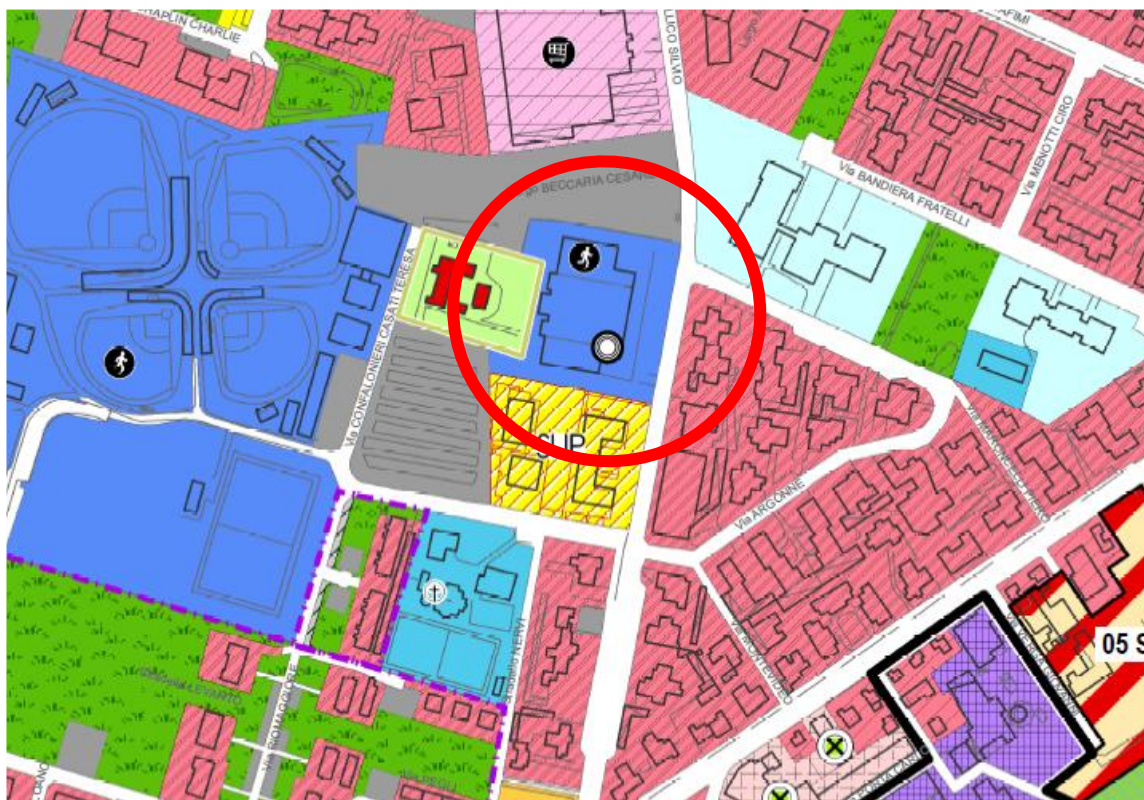
Sulla base della cartografia di P.S.C. nell'area su cui insiste il fabbricato sono presenti i seguenti vincoli di natura ambientale:

Tavola dei vincoli CTG1A - Tutele e vincoli ambientali:

- Aree di ricarica della falda - Settore di ricarica B - RUE: art.6.5.10 PSC: art.6.15
- Zona di riserva istituita con l'ordinanza del MM.LL.PP 1937-1966 - RUE: art.6.5.11 PSC: art.6.18
- Zone di rispetto dei pozzi idropotabili - Zona di rispetto ristretta - RUE: art.6.5.13 PSC: art.6.20
- Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola - Zone a vulnerabilità a sensibilità attenuata - RUE: art.6.5.10 PSC: art.6.16 art.6.17

Tavola dei vincoli CTG3 - Rispetti e limiti all'edificabilità:

- Zona di particolare protezione dall'inquinamento luminoso (L.R. 19/2003, D.G.R. 1732/2015) - RUE: art.6.5.22 PSC: art.6.37



Estratto R.U.E. di Parma, tavola 23-IV-D

In generale, le condizioni di vincolo non risultano essere ostative nei confronti dell'intervento previsto che si configura come la ristrutturazione dell'edificio esistente.

Il progetto si concentra sul piano seminterrato e sul piano terra dell'edificio. I piani superiori sono, o sono stati, oggetto di altri progetti e appalti.

Gli interventi previsti sono così riassumibili:

USCITE DI SICUREZZA

Risulta necessaria la revisione e l'eventuale sostituzione di tutte le uscite di sicurezza del Palazzetto, ad ogni livello, per garantire la loro perfetta funzionalità. Le stesse sono state individuate singolarmente sulle tavole di progetto, in modo che sia chiaro lo stato in cui si trovano. Quelle sulle quali sarà necessario intervenire solo in parte necessitano generalmente della sostituzione dei maniglioni e/o dei punti di chiusura. All'interno della stessa mappatura, sono state ricomprese anche le porte di compartimentazione REI.

IMPIANTO ANTINCENDIO

Si prevede una generale revisione dei presidi antincendio e della cartellonistica.

CAPO 1 – QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. 1 Prescrizioni generali

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

Tutto il materiale edile, impiantistico e di corredo (es. pietre, sabbia, ghiaia, legname da costruzione, condotte, apparecchi di illuminazione, ecc.) occorrente per l'opera in oggetto, dovrà essere delle migliori qualità, senza difetti e in ogni caso con qualità e pregi uguali o superiori a quanto è prescritto dal presente Capitolato Speciale d'Appalto, dal progetto e dalla normativa vigente. L'Appaltatore può approvvigionare i materiali da qualsiasi località, ma qualora il presente Capitolato Speciale prescriva i luoghi di provenienza dei materiali, e si verifichi la necessità di ricorrere ad altre località, l'Appaltatore dovrà chiedere l'assenso scritto all'Amministrazione.

L'Appaltatore è obbligato a notificare, in tempo utile al Direttore dei lavori la provenienza dei materiali per il regolare prelievo dei relativi campioni.

Tutti i materiali potranno essere messi in opera solo dopo l'accettazione provvisoria del Direttore dei lavori.

L'Impresa dovrà sostituire, a sua cura e spese, le eventuali partite non ritenute conformi dal Direttore dei lavori con altre rispondenti ai requisiti concordati.

L'approvazione dei materiali consegnati sul posto non sarà tuttavia considerata come accettazione definitiva: il Direttore dei lavori si riserva infatti la facoltà di rifiutare, in qualsiasi momento, quei materiali e quelle provviste che si siano, per qualsiasi causa, alterati dopo l'introduzione sul cantiere, nonché il diritto di farli analizzare a cura e spese dell'Appaltatore, per accertare la loro corrispondenza con i requisiti specificati nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e dalle norme vigenti. In ogni caso l'Appaltatore, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali del Direttore dei lavori, resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

Qualora si accerti che i materiali accettati e posti in opera siano di cattiva qualità, il Direttore dei lavori ordinerà la demolizione e il rifacimento a spese e rischio dell'Appaltatore. Le spese per l'accertamento e le verifiche che diano luogo a parere negativo sulla loro esecuzione sono a carico dell'Appaltatore.

Qualora, senza opposizione dell'Amministrazione, l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impiegasse materiali migliori o con lavorazione più accurata, non avrà diritto ad aumento dei prezzi rispetto a quelli stabiliti per la categoria di lavoro prescritta. Se invece sia ammessa dall'Amministrazione qualche scarsità, purché, accettabile senza pregiudizio, si applicherà un'adeguata riduzione del prezzo, salvo giudizio definitivo in sede di collaudo.

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.

Art. 2 Provvista dei materiali

Con riferimento all'articolo 16 del Capitolato Generale d'Appalto (D.Lgs. n. 145/2000), se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti. Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi. A richiesta della stazione appaltante, l'appaltatore deve dimostrare di avere adempiuto alle prescrizioni della legge sulle espropriazioni per causa di pubblica utilità, ove contrattualmente siano state poste a suo carico, e di aver pagato le indennità per le occupazioni temporanee o per i danni arrecati.

Art. 3 Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali

Ai sensi dell'articolo 17 del Capitolato Generale d'Appalto, qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il direttore dei lavori può prescrivere uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza.

Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del direttore dei lavori, che riporti l'espressa approvazione del responsabile unico del procedimento. In tal caso si applica l'articolo 16 comma 2 del Capitolato Generale d'Appalto.

Art. 4 Qualità dei materiali

Tutti i materiali dovranno essere delle migliori qualità e rispondere ai requisiti di seguito indicati:

- Acqua: dovrà essere dolce, limpida ed esente da materie terrose;
- Leganti idraulici: le calce aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori; i cementi dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui al R.D. 16/11/1939 n° 2228 e n° 2231 e successive modificazioni, alla Legge 26 maggio 1965, n° 595 e ai relativi D.M. attuativi: D.M. 3 giugno 1968, successivamente modificato dal D.M. 20 novembre 1984 e dal D.M. 13 settembre 1993. Essi dovranno essere conservati in modo da restare perfettamente riparati dall'umidità. Per la composizione del conglomerato e delle malte cementizie dovranno essere osservate le disposizioni di cui alla circolare in data 04/05/1961 N° 1042 del Consiglio Superiore dei LL. PP.
- Miscela per cls: I materiali aridi da impiegarsi nei calcestruzzi dovranno avere le stesse qualità stabilite dalle norme per i conglomerati cementizi e dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui al D.M. 14/01/2008 e alle norme UNI 206-1 e UNI 11104; saranno tutti lavati, esenti da parti polverulente o tenere, accuratamente vagliati;
- Ghiaia, sabbia, pietrisco, misti granulari stabilizzati: dovranno provenire dal greto di fiumi o torrenti o dalla frantumazione di rocce silicee o comunque di alta resistenza alla compressione e dovranno essere puliti e assolutamente scevri da argilla od altri materiali terrosi;
- Ferro: il ferro dovrà essere di prima qualità, duttile e tenace di marcatissima struttura fibrosa, malleabile, liscio, privo di screpolature, senza saldature;
- Acciaio per cemento armato: l'acciaio impiegato nelle strutture in conglomerato cementizio armato dovrà rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 14/01/2008; è fatto obbligo all'Appaltatore fornire le certificazioni della ditta fornitrice;
- Materiali per pavimentazione: i materiali per pavimentazione come piastrelle in argilla, mattonelle e marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelli di marmo, mattonelle di asfalto, ecc., dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 ed alle norme UNI vigenti;
- Tubi di cemento: i tubi di cemento dovranno essere confezionati con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, ben stagionati, compatti, lisci, regolari, perfettamente circolari e di spessore uniforme;
- Tubi rigidi in cloruro di polivinile (P.V.C.): i tubi suddetti dovranno rispondere ai requisiti prescritti dalle norme U.N.I. 7447 tipo 303/1 e 303/2 a dovranno essere muniti del "Marchio di Conformità" rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici nella forma riprodotta in calce alla data 06/05/1961 N° 1074;
- Tubi in polietilene di alta resistenza (PE/AD): i tubi dovranno rispondere ai requisiti prescritti dalle norme Uni 7611 e 7015 a dovranno essere muniti del "Marchio di Conformità" rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici nella forma riprodotta in calce alla circolare del Consiglio Superiore dei LL.PP. in data 06/05/1961 N° 1074;
- Ghisa: la ghisa per chiusini e caditoie dovrà essere esclusivamente del tipo a grafite sferoidale conforme alle norme UNI 4544 e della classe corrispondente all'impiego previsto;
- Additivi per calcestruzzi e malte: l'impiego di additivi negli impasti dovrà essere sempre autorizzato dalla Direzione Lavori. Dovranno essere conformi alla norme UNI 7101-72 e successive e saranno del tipo seguente: fluidificanti, aeranti, ritardanti, acceleranti, fluidificanti - aeranti, fluidificanti - ritardanti, fluidificanti - acceleranti, antigelo, superfluidificanti. Per speciale esigenza di impermeabilità del calcestruzzo potrà essere concordato con la Direzione Lavori l'impiego di additivi reoplastici. Per conferire idrorepellenza alle superfici dei calcestruzzi o delle malte già messe in opera si potranno impiegare appositi prodotti previa autorizzazione della Direzione Lavori;
- Conglomerati bituminosi: come prescritto nel relativo capitolo;
- Altri e varie: come prescritto nei singoli capitoli.

Art. 5 Specifiche Tecniche per i Prodotti da Costruzione (C.A.M. 2025)

Facendo riferimento al Decreto 24 novembre 2025 tutti i prodotti e materiali da costruzione impiegati nell'opera dovranno rispettare i limiti e le prescrizioni previste dagli specifici criteri di seguito riportati:

2.5.1 Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)

Capitolato Tecnico Prestazionale

Le categorie di materiali elencate di seguito rispettano le prescrizioni sui limiti di emissione esposti:

- a. pitture e vernici per interni;
- b. pavimentazioni (sono escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi, qualora non abbiano subito una lavorazione post cottura con applicazioni di vernici, resine o altre sostanze di natura organica), incluso le resine liquide;
- c. adesivi e sigillanti;
- d. rivestimenti interni (escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi);
- e. pannelli di finitura interni (comprensivi di eventuali isolanti a vista);
- f. controsoffitti;
- g. schermi al vapore sintetici per la protezione interna del pacchetto di isolamento.

Limite di emissione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a 28 giorni

- Benzene Tricloroetilene (trielina), di-2-etilesilftalato (DEHP), Dibutylftalato (DBP): 1 (per ogni sostanza)
- COV totali: 1500
- Formaldeide <60
- Acetaldeide <300
- Toluene <450
- Tetracloroetilene <350
- Xilene <300
- 1,2,4-Trimetilbenzene <1500
- 1,4-diclorobenzene <90
- Etilbenzene <1000
- 2-Butossietanolo <1500
- Stirene <350

2.5.2 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati hanno un **contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti, di almeno il 5% sul peso del prodotto**, inteso come somma delle tre frazioni. Tale percentuale è calcolata come rapporto tra il peso secco delle materie riciclate, recuperate e dei sottoprodotti e il peso del calcestruzzo al netto dell'acqua (acqua efficace e acqua di assorbimento). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato, recuperato o sottoprodotto, va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

2.5.3 Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso

I prodotti prefabbricati in calcestruzzo sono prodotti con un **contenuto di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti di almeno il 5% sul peso del prodotto**, inteso come somma delle tre frazioni. I blocchi per muratura in calcestruzzo aerato autoclavato sono prodotti con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 7,5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

2.5.4 Acciaio

Per gli **usi strutturali** è utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti, inteso come somma delle tre frazioni, come di seguito specificato: - **acciaio da forno elettrico non legato**, contenuto minimo pari al **75%**. - **acciaio da forno elettrico legato**, contenuto minimo pari al **60%**; - **acciaio da ciclo integrale**, contenuto minimo pari al **12%**. Per gli **usi non strutturali** è utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materie riciclate ovvero recuperate ovvero di sottoprodotti come di seguito specificato: - **acciaio da forno elettrico non legato**, contenuto minimo pari al **65%**; - **acciaio da forno elettrico legato**, contenuto minimo pari al **60%**; - **acciaio da ciclo integrale**, contenuto minimo pari al **12%**. Con il termine “acciaio da forno elettrico legato” si intendono gli “acciai inossidabili” e gli “altri acciai legati” ai sensi della norma tecnica UNI EN 10020, e gli “acciai alto legati da EAF” ai sensi del Regolamento delegato (UE) 2019/331 della Commissione. Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

2.5.5 Laterizi

I laterizi usati per muratura e solai hanno un **contenuto di materie riciclate**, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti (sul secco) di **almeno il 15% sul peso del prodotto**. Qualora i laterizi contengano solo materia riciclata ovvero recuperata, la percentuale è di almeno il 10% sul peso del prodotto. I laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista hanno un **contenuto di materie riciclate** ovvero recuperate ovvero di sottoprodotti (sul secco) di almeno il **7,5%** sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano solo materia riciclata ovvero recuperata, la percentuale è di almeno il 5% sul peso del prodotto. Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

2.5.6 Prodotti legnosi

Tutti i prodotti in legno utilizzati nel progetto devono provenire da foreste gestite in maniera sostenibile e se costituiti da materie prime vergini, come nel caso degli elementi strutturali, dovranno essere corredati da specifiche attestazioni (certificazione tipo FSC® o PEFC) o rispettare le percentuali di riciclato come di seguito indicate:

Per il legno riciclato, una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che attesti almeno il 70% di materiale riciclato, quali: FSC® Riciclato (“FSC® Recycled”) che attesta il 100% di contenuto di materiale riciclato, oppure “FSC® Misto” (“FSC® Mix”) con indicazione della percentuale di riciclato con il simbolo del Ciclo di Moebius all’interno dell’etichetta stessa o l’etichetta Riciclato PEFC che attesta almeno il 70% di contenuto di materiale riciclato. Il requisito può essere verificato anche con i seguenti mezzi di prova: certificazione ReMade in Italy® con indicazione della percentuale di materiale riciclato in etichetta; Marchio di qualità ecologica Ecolabel EU

Per quanto riguarda le certificazioni FSC o PEFC, tali certificazioni, in presenza o meno di etichetta sul prodotto, devono essere supportate, in fase di consegna, da un documento di vendita o di trasporto riportante la dichiarazione di certificazione (con apposito codice di certificazione dell’offerente) in relazione ai prodotti oggetto della fornitura.

2.5.7 Isolanti termici ed acustici

Capitolato Tecnico Prestazionale

Ai fini del presente criterio, per isolanti si intendono quei prodotti da costruzione aventi funzione di isolante termico ovvero acustico, che sono costituiti:

- a) da uno o più materiali isolanti. Nel qual caso ogni singolo materiale isolante utilizzato, rispetta i requisiti qui previsti;
- b) da un insieme integrato di materiali non isolanti e isolanti, p.es laterizio e isolante. In questo caso solo i materiali isolanti rispettano i requisiti qui previsti. Gli isolanti, con esclusione di eventuali rivestimenti, carpenterie metalliche e altri possibili accessori presenti nei prodotti finiti, rispettano i seguenti requisiti:
- c) I materiali isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro dell'edificio, esclusi, quindi, quelli usati per l'isolamento degli impianti, devono possedere la marcatura CE, grazie all'applicazione di una norma di prodotto armonizzata come materiale isolante o grazie ad un ETA per cui il fabbricante può redigere la DoP (dichiarazione di prestazione) e apporre la marcatura CE. La marcatura CE prevede la dichiarazione delle caratteristiche essenziali riferite al Requisito di base 6 "risparmio energetico e ritenzione del calore". In questi casi il produttore indica nella DoP, la conduttività termica con valori di λ dichiarati λ_D (o resistenza termica R_D). Per i prodotti pre-accoppiati o i kit è possibile fare riferimento alla DoP dei singoli materiali isolanti termici presenti o alla DoP del sistema nel suo complesso. Nel caso di marcatura CE tramite un ETA, nel periodo transitorio in cui un ETA sia in fase di rilascio oppure la pubblicazione dei relativi riferimenti dell'EAD per un ETA già rilasciato non sia ancora avvenuta sulla GUUE, il materiale ovvero componente può essere utilizzato purché il fabbricante produca formale comunicazione del TAB (Technical Assessment Body) che attesti lo stato di procedura in corso per il rilascio dell'ETA e la prestazione determinata per quanto attiene alla sopracitata conduttività termica (o resistenza termica).
- d) non sono aggiunte sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione (Substances of Very High Concern-SVHC), secondo il regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006), in concentrazione superiore allo 0,1 % (peso/peso). Sono fatte salve le eventuali specifiche autorizzazioni all'uso previste dallo stesso Regolamento per le sostanze inserite nell'Allegato XIV e specifiche restrizioni previste nell'Allegato XVII del Regolamento.
- e) Non sono prodotti con agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC;
- f) Non sono prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- g) Se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
- h) Se costituiti da lane minerali, sono conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.;
- i) Se sono costituiti da uno o più dei materiali elencati nella seguente tabella, tali materiali devono contenere le quantità minime di materiale riciclato ovvero recuperato o di sottoprodotti ivi indicate, misurate sul peso, come somma delle tre frazioni.

I materiali isolanti non elencati in tabella si possono ugualmente usare e per essi non è richiesto un contenuto minimo di una delle tre frazioni anzidette.

Materiale sottoprodotti	Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato ovvero
Cellulosa	80%

Capitolato Tecnico Prestazionale

Lana di vetro	60%
Lana di roccia	15%
Vetro cellulare	60%
Fibre in poliestere	50%
Polistirene espanso sinterizzato	15%
Polistirene espanso estruso	10%
Poliuretano espanso rigido	2%
Poliuretano espanso flessibile	20%
Agglomerato di poliuretano	70%
Agglomerato di gomma	60%
Fibre tessili	60%

2.5.8 Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti

Le tramezzature, le contropareti perimetrali e i controsoffitti, realizzati con sistemi a secco, hanno un **contenuto di almeno il 10% (5% in caso di prodotti a base gesso) in peso di materiale recuperato, ovvero riciclato, ovvero di sottoprodotti**. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate. I materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi".

2.5.9 Murature in pietrame e miste

Il progetto, per le murature in pietrame e miste, prevede l'uso di **solo materiale riutilizzato o di recupero** (pietrame e blocchetti).

2.5.10.1 Pavimentazioni dure

Per le pavimentazioni in legno si fa riferimento al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi". Le piastrelle di ceramica devono essere conformi almeno ai seguenti criteri inclusi nella Decisione 2009/607/CE, che stabilisce i criteri ecologici per l'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica alle coperture dure, e s.m.i:

- 1. Estrazione delle materie prime
- 2.2. Limitazione della presenza di alcune sostanze negli additivi (solo piastrelle smaltate), quali metalli pesanti come piombo, cadmio e antimonio
- 4.2. Consumo e uso di acqua
- 4.3. Emissioni nell'aria (solo per i parametri Particolato e Fluoruri)
- 4.4. Emissioni nell'acqua
- 5.2. Recupero dei rifiuti
- 6.1. Rilascio di sostanze pericolose (solo piastrelle vetrificate)

A partire dal primo gennaio 2024, le piastrelle di ceramica dovranno essere conformi ai criteri inclusi nella Decisione 2021/476 che stabilisce i criteri per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE) ai prodotti per coperture dure.

2.5.10.2 Pavimenti resilienti

Le **pavimentazioni costituite da materie plastiche**, devono avere un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il **20%** sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate. Sono esclusi dall'applicazione del presente criterio i prodotti con spessore inferiore a 1mm. Le **pavimentazioni costituite da gomma**, devono avere un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il **10%** sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Sono esclusi dall'applicazione di tale criterio i prodotti con spessore inferiore a 1mm. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate. Le pavimentazioni non devono essere prodotte utilizzando ritardanti di fiamma che siano classificati pericolosi ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i. Tale requisito è verificato tramite la documentazione tecnica del fabbricante con allegate le schede dei dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, rapporti di prova o altra documentazione tecnica di supporto.

2.5.11 Serramenti ed oscuranti in PVC

I serramenti oscuranti in PVC sono prodotti con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il **20%** sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

2.5.12 Tubazioni in PVC e Polipropilene

Le tubazioni in PVC e polipropilene sono prodotte con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il **20%** sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate ed è verificata secondo quanto previsto al paragrafo "2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione-indicazioni alla stazione appaltante".

2.5.13 Pitture e vernici

Il progetto prevede l'utilizzo di pitture e vernici che rispondono ad uno o più dei seguenti requisiti:

- a) recano il marchio di qualità ecologica Ecolabel UE;
- b) non contengono alcun additivo a base di cadmio, piombo, cromo esavalente, mercurio, arsenico o selenio che determini una concentrazione superiore allo 0,010 % in peso, per ciascun metallo sulla vernice secca.
- c) non contengono sostanze ovvero miscele classificate come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1 e 2 con i seguenti codici: H400, H410, H411 ai sensi del regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP)

Fare riferimento alla documentazione di gara e al testo integrale dei Criteri Ambientali Minimi 2022 per ulteriori dettagli e indicazioni riguardanti le proprietà dei materiali da costruzione.

CAPO 2 - ESECUZIONE DEI LAVORI - DISPOSIZIONI GENERALI

Art. 6 Premessa

Tutte le categorie di lavori saranno eseguite secondo le migliori regole d'arte, le indicazioni del presente Capitolato, nonché le prescrizioni che saranno impartite nel corso dei lavori dalla D.L. e qualunque esse siano per onere non danno diritto a compensi diversi da quelli indicati nell'unito elenco; tali prezzi si intendono comprensivi di ogni onere necessario per dare il lavoro finito in opera. In particolare dovranno essere osservate le prescrizioni di seguito riportate.

Art. 7 Controlli in corso di lavorazione

L'impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare, in ogni momento, la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta del Direttore dei lavori. L'Amministrazione o il Direttore dei lavori potranno richiedere la presentazione del campionario di quei materiali di normale commercio che riterranno opportuno e che l'Appaltatore intende impiegare, prima che siano approvvigionati in cantiere.

Alla Direzione dei lavori è riservata in ogni caso la facoltà di eseguire, in ogni momento della lavorazione, tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Previo redazione di un verbale steso in concorso con l'Appaltatore, la Direzione dei lavori può prelevare campioni dei materiali approvvigionati in cantiere da sottoporre a prove e controlli, da eseguirsi presso laboratori ufficialmente autorizzati, scelti insindacabilmente dalla Stazione Appaltante, a spese dell'Appaltatore.

L'impresa, non potrà mai avanzare pretese di compenso per eventuali ritardi e sospensioni dei lavori che si rendessero necessari per gli accertamenti di cui sopra.

Art. 8 Conservazione della circolazione – sgomberi e ripristini

L'impresa, nell'esecuzione delle opere è obbligata all'apposizione di tutta la segnaletica regolamentare per l'eventuale deviazione del traffico veicolare e alla sua sorveglianza.

In ogni caso, a cura e spese dell'impresa dovranno essere mantenuti se esistenti, gli accessi a tutti gli ingressi stradali privati, ovvero tacitati gli aventi diritto, nonché provveduto alla corretta manutenzione ed all'interrotto esercizio dei cavi e delle condutture di qualsiasi genere interessate dai lavori.

Ultimate le opere, l'impresa dovrà rimuovere tutti gli impianti di cantiere e sgomberare tutte le aree occupate, rimettendo tutto in pristino stato, in modo che nessun pregiudizio o alterazione derivino in dipendenza dei lavori eseguiti.

Dovrà inoltre — qualora necessario — provvedere ai risarcimenti degli scavi con materiali idonei, all'asportazione del ciottolame affiorante, ed in genere alla continua manutenzione del piano stradale in corrispondenza degli scavi, in modo che il traffico si svolga senza difficoltà e pericolosità.

Art. 9 Opere provvisionali

Le principali norme riguardanti i ponteggi e le impalcature, i ponteggi metallici fissi, i ponteggi mobili, ecc., sono contenute nel D.lgs. 81/08 e successive modifiche e integrazioni.

In particolare, tutti i ponteggi e le strutture provvisorie di lavoro dovranno essere realizzati in completa conformità con la normativa vigente per tali opere e nel rispetto delle norme antinfortunistiche.

1) Ponteggi metallici – dovranno rispondere alle seguenti specifiche:

- tutte le strutture di questo tipo con altezze superiori ai mt 20 dovranno essere realizzate sulla base di un progetto redatto da un ingegnere o architetto abilitato;
- il montaggio di tali elementi sarà effettuato da personale specializzato;
- gli elementi metallici (aste, tubi, giunti, appoggi) dovranno essere contrassegnati con il marchio del costruttore;
- sia la struttura nella sua interezza che le singole parti dovranno avere adeguata certificazione ministeriale;
- tutte le aste di sostegno dovranno essere in profilati senza saldatura;
- la base di ciascun montante dovrà essere costituita da una piastra di area 18 volte superiore all'area del poligono circoscritto alla sezione di base del montante;
- il ponteggio dovrà essere munito di controventature longitudinali e trasversali in grado di resistere a sollecitazioni sia a compressione che a trazione;
- dovranno essere verificati tutti i giunti tra i vari elementi, il fissaggio delle tavole dell'impalcato, le protezioni per il battitacco, i corrimano e le eventuali mantovane o reti anti detriti.

2) Ponteggi a sbalzo – saranno realizzati, solo in casi particolari, nei modi seguenti:

- le traverse di sostegno dovranno avere una lunghezza tale da poterle collegare tra loro, all'interno delle superfici di aggetto, con idonei correnti ancorati dietro la muratura dell'eventuale prospetto servito dal ponteggio;
- il tavolato dovrà essere aderente e senza spazi o distacchi delle singole parti e non dovrà, inoltre, sporgere per più di 1,20 mt.

3) Puntellature – dovranno essere realizzate con puntelli in acciaio, legno o tubolari metallici di varia grandezza solidamente ancorati nei punti di appoggio, di spinta e con controventature che rendano solidali i singoli

Capitolato Tecnico Prestazionale

elementi; avranno un punto di applicazione prossimo alla zona di lesione ed una base di appoggio ancorata su un supporto stabile.

4) Travi di rinforzo – potranno avere funzioni di rinforzo temporaneo o definitivo e saranno costituite da elementi in legno, acciaio o lamiera con sezioni profilate, sagomate o piene e verranno poste in opera con adeguati ammassamenti nella muratura, su apposite spallette rinforzate o con ancoraggi adeguati alle varie condizioni di applicazione.

Art. 10 Scavi

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno impartite all'esecutivo dalla Direzione Lavori. L'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligato a provvedere a sue spese alla rimozione del materiale franato. Gli scavi dovranno, quanto occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature in modo da assicurare contro ogni pericolo gli operai ed impedire ogni smottamento di materie durante gli scavi e l'esecuzione delle opere. L'onere della perfetta esecuzione di tali armature e sbadacchiature si intende compensato col prezzo di elenco per lo scavo finché il volume del legname non superi il ventesimo del volume dello scavo nella parte le cui pareti vengono sostenute da armature. Quando il volume del legname impiegato supera invece tale limite, le armature sono pagate con compenso previsto in elenco. L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti in superficie siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi che dovranno essere reimpiegate per rinterri dovranno essere depositate in luogo adatto di gradimento dalla Direzione Lavori; quelle invece per le quali non è previsto il reimpiego dovranno essere trasportate a rifiuto in luoghi indicati dalla Direzione Lavori. Qualunque sia la natura del terreno, gli scavi dovranno essere spinti sino alla profondità indicata dalla Direzione Lavori.

Per quanto riguarda lo scavo da eseguirsi in prossimità di condotte esistenti, che prevede inoltre la rimozione delle stesse, l'Appaltatore deve provvedere alle opere e lavorazioni necessarie (realizzazione di by - pass con pompe di adeguata portata) al fine di mantenere comunque attivo e senza interruzioni il servizio presente nella tratta di condotta interessata.

Scavi di sbancamento: si intendono gli scavi occorrenti a portare ad una quota stabilita una certa area per lo spianamento e la sistemazione del terreno, su cui dovranno sorgere le opere per platee di fondazione, vespai, trincee stradali, ecc. In generale sono tutti quegli scavi eseguiti a sezione aperta su una superficie ove sia possibile l'allontanamento del materiale di scavo evitandone il sollevamento in quanto il mezzo di trasporto del materiale di scavo può operare, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, sullo stesso piano dello scavo di sbancamento.

Scavi a sezione obbligata: si intendono gli scavi incassati e a sezione ristretta, destinati alla formazione di fondazioni, tubazioni interrato, cavi elettrici, pozzetti, cunette o simili e per i quali le dimensioni e il posizionamento siano fissati dal progetto. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi in sezione obbligata dovranno essere spinti fino alla profondità indicata dal progetto o che dalla Direzione Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Gli scavi in sezione obbligata, quando occorre, dovranno essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, e impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle tubazioni con relative opere murarie. L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellamenti e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione Lavori.

L'appaltatore deve provvedere in maniera opportuna alla segnalazione diurna e notturna degli scavi al fine di evitare incidenti.

Art. 11 Rinterri

Salvo diversa esplicita disposizione del direttore dei lavori per qualunque opera di rinterro dovranno impiegarsi materiali sciolti e/o ghiaiosi con divieto di impiego di argille e di altri materiali soggetti a rammollimento per imbibizione.

Capitolato Tecnico Prestazionale

E' vietato addossare terrapieni a murature fresche e le riparazioni per eventuali danni saranno a carico dell'appaltatore.

Le superfici del terreno su cui addossare terrapieni saranno gradinate e scorticate garantendo il fondo rullato e il perfetto scolo delle acque.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari, spianate e profilate secondo il progetto, prevedendo e prevenendo i possibili cali e intervenendo anche post - opera per ripristinare quanto alteratosi fino al collaudo definitivo.

Art. 12 Demolizioni

Prima dell'inizio di lavori di demolizione è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle varie strutture da demolire.

In relazione al risultato di tale verifica devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si verifichino crolli intempestivi.

I lavori di demolizione devono essere condotti in maniera da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento di quelle eventuali adiacenti, ricorrendo, ove occorra, al loro preventivo puntellamento.

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

È vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che, invece, devono essere trasportati o guidati in basso convogliandoli in appositi canali il cui estremo inferiore non deve risultare ad altezza maggiore di due metri dal livello del piano di raccolta. I canali suddetti devono essere costruiti in modo che ogni tronco imbocchi nel tronco successivo; gli eventuali raccordi devono essere adeguatamente rinforzati. L'imboccatura superiore del canale deve essere sistemata in modo che non possano cadervi accidentalmente persone.

Ove sia costituito da elementi pesanti od ingombranti, il materiale di demolizione deve essere calato a terra con mezzi idonei.

Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta.

La demolizione dei muri o delle opere in c.a. deve essere fatta servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in demolizione.

Nella zona sottostante la demolizione deve essere vietata la sosta ed il transito, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti. L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento ed il trasporto del materiale accumulato deve essere consentito soltanto dopo che sia stato sospeso lo scarico dall'alto. 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'Impresa, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro arresto e per evitare la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà dell'Amministrazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Impresa di impiegarli in tutto o in parte nei lavori appaltati. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre essere trasportati dall'Impresa fuori dal cantiere nei punti indicati o alle pubbliche discariche. Nel preventivare l'opera di demolizione e nel descrivere le disposizioni di smontaggio e demolizione delle parti d'opera, l'appaltatore dovrà sottoscrivere di aver preso visione dello stato di fatto delle opere da eseguire e della natura dei manufatti.

Si intendono comprese in questa voce: la demolizione dello stradello in asfalto esistente all'interno del lotto, la demolizione delle aree pavimentate in piastrelle di cemento, la demolizione delle zone con pavimentazioni in conglomerato di varia natura e la demolizione dei muretti in c.a. e delle recinzioni in metallo esterne.

Prima di iniziare i lavori in argomento l'Appaltatore dovrà accertare con ogni cura la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire, disfare o rimuovere, al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza di mezzi ogni evenienza che possa comunque presentarsi.

Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, le opere provvisorie, i mezzi d'opera, i macchinari, e l'impiego del personale.

La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto

Capitolato Tecnico Prestazionale

indicato nel PSC, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.

Art. 13 Trasporti

Il trasporto del materiale di risulta deve essere effettuato con mezzi idonei ed atti ad evitare la perdita dei materiali durante il trasporto. All'interno dell'area destinata al cantiere il percorso dei mezzi di trasporto deve essere concordato con la Direzione Lavori.

Nel caso di trasporti del materiale a pubblica discarica, l'Appaltatore deve attenersi alle modalità di discarica stabilite dalle competenti autorità.

Nel caso di trasporti del materiale all'interno del cantiere, l'Appaltatore deve provvedere alla buona sistemazione del terreno eseguendo spianamenti, selezione dei materiali e trattamenti ove necessario.

I materiali destinati a discarica o smaltimento sono soggetti alle normative vigenti (D.Lgs. 152/20016 e successive modifiche e integrazioni).

CAPO 3 – OPERE DI EDILIZIA CIVILE

Art. 14 Strutture metalliche

Le strutture di metalliche in acciaio (struttura della scala di emergenza esterna) dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalle N.T.C. 2018 e successiva circolare; si potrà inoltre fare utile riferimento specificativo di progettazione sono le norme UNI ENV 1992/1/1, 1992/1/3, 1992/1/4, 1992/1/5 e 1992/1/6 (Eurocodice 2), le norme UNI ENV 1993/1/1, 1993-1-2, 1993-1-3 e 1993-1-4 (Eurocodice 3) e, per quanto concerne le strutture composite acciaio-calcestruzzo, la norma UNI ENV 1994/1/1 (Eurocodice 4).

L'Impresa sarà tenuta a presentare, in tempo utile, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei lavori, prima dell'approvvigionamento dei materiali:

a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e pesi teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;

b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere circostanti. I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore. La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta, ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificare la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati, la Direzione dei lavori deve effettuare, presso laboratori ufficiali, tutte le prove meccaniche e chimiche in numero sufficiente a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'Impresa;

c) certificato di conformità di controllo della produzione in fabbrica (marchio CE) da parte del produttore conforme alla EN 1090-1 per la classe di esecuzione richiesta dal progettista.

L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare, in ogni momento, la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei lavori.

Alla Direzione dei lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire, in ogni momento della lavorazione, tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo, l'Impresa informerà la Direzione dei lavori, la quale fornirà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasolicitate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere attuata solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere all'alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risultasse superiore al diametro sopraccitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

Capitolato Tecnico Prestazionale

È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica, purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Per le unioni con bulloni, l'Impresa effettuerà un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni, alla presenza della Direzione dei lavori, .

Acciaio per strutture metalliche e strutture composte – Come previsto dal D.M. 14 gennaio 2008, per l'esecuzione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), recanti marchiatura CE. Nelle tabelle seguenti si riportano le caratteristiche meccaniche degli acciai riportati dalle Norme Tecniche 2008:

Acciaio per strutture saldate – Come previsto dalle Norme Tecniche 2008, la saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063:2001.

I saldatori, nei procedimenti semiautomatici e manuali, dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1:2004 da parte di un Ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1:2004, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1:2005.

L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si potranno utilizzare metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si potranno usare metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 473:2001 almeno di secondo livello.

Art. 15 Materiali ferrosi e metalli vari

I materiali ferrosi dovranno presentare caratteristiche di ottima qualità essere privi di difetti, scorie, slabbrature, soffiature, ammaccature, soffiature, bruciature, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili; devono inoltre essere in stato di ottima conservazione e privi di ruggine. Sottoposti ad analisi chimica devono risultare esenti da impurità e da sostanze anormali.

La loro struttura micrografica deve essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalla successiva lavorazione a macchina od a mano che possa menomare la sicurezza d'impiego.

I materiali destinati ad essere inseriti in altre strutture o che dovranno poi essere verniciati, devono pervenire in cantiere protetti da una mano di antiruggine.

Si dovrà tener conto delle prescrizioni contenute nelle NTC 2018.

Essi dovranno presentare, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

Acciaio per cemento armato

È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili qualificati e controllati secondo le procedure di cui alle NTC 2018. L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni. Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.

La sagomatura e/o l'assemblaggio possono avvenire in cantiere, sotto la vigilanza della Direzione Lavori, oppure in centri di trasformazione.

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

Per quanto riguarda la marchiatura dei prodotti vale quanto indicato al § 11.3.1.4.

Per la documentazione di accompagnamento delle forniture vale quanto indicato al § 11.3.1.5.

Le barre sono caratterizzate dal diametro $\bar{A}_E$ della barra tonda liscia equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a $7,85 \text{ kg/dm}^3$.

Gli acciai B450C, di cui al § 11.3.2.1, possono essere impiegati in barre di diametro compreso tra 6 e 40 mm.

Per gli acciai B450A, di cui al § 11.3.2.2 il diametro delle barre deve essere compreso tra 5 e 10 mm. L'uso di acciai forniti in rotoli è ammesso, senza limitazioni, per diametri fino a Ø16 mm per B450C e fino a Ø 10 mm per B450A.

Ferro

Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, saldature e di altre soluzioni di continuità. L'uso del ferro tondo per cemento armato, sul quale prima dell'impiego si fosse formato uno strato di ruggine, deve essere autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

Acciaio trafilato o dolce laminato

Per la prima varietà è richiesta perfetta malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, tali da non generare screpolature o alterazioni; esso dovrà essere inoltre saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare. L'acciaio extra dolce laminato dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempera.

Acciaio da cemento armato normale

Gli acciai B450C possono essere impiegati in barre di diametro compreso tra 6 e 40 mm.

Nel caso specifico:

<u>ACCIAIO PER C.A. (secondo cap. 11.3 NTC 2008 - 14.01.2008)</u>	
Acciaio	B450C
Tensione di snervamento	fyk 450 MPa
Tensione caratteristica di rottura	ftk 540 MPa

Art. 16 Elementi forniti zincati a caldo

I manufatti che dovranno ricevere il trattamento di zincatura a caldo (carpenteria metallica di tipo permanente posta in esterno), dovranno subire un'accurata preparazione, pulizia e sgrassaggio delle superficie, tale da eliminare nel modo più radicale ogni traccia di grasso, ruggine, vernici, scorie o di qualunque altra impurità. Il trattamento dovrà eseguirsi nel rispetto delle prescrizioni indicate dalla UNI 5744. Con riferimento alla norma stessa, la massa dello strato di zincatura per unità di superficie, misurata su 3 provette con le modalità prescritte nella norma UNI 5741, non dovrà essere inferiore ai seguenti valori prescritti nella predetta norma:

Art. 17 Elementi verniciati o con mano di fondo

I manufatti grezzi, dopo aver subito tutte le lavorazioni previste e il trattamento di zincatura di cui al punto precedente, verranno verniciati con tonalità stabilite dalla Stazione Appaltante. Qualora richiesto in progetto, oppure prescritto dalla direzione lavori, i manufatti potranno essere consegnati in cantiere già preverniciati, con il seguente ciclo di verniciatura:

- una mano di primer bicomponente epossidico (40/50 micron) quale ancoraggio per gli strati successivi;
- uno strato intermedio a base di resine epossidiche bicomponenti (60/80 micron);
- finitura con pitture a base di resine poliuretatiche bicomponenti, non ingiallenti, né sfarinanti (60/80 micron).

Art. 18 Calcestruzzi e conglomerati

L'Appaltatore deve rispettare tutte le leggi, decreti, norme, circolari, ecc. esistenti. In particolare si ricorda il sotto indicato elenco senza pertanto esimere l'Appaltatore dalla completa conoscenza ed applicazione di tutta la normativa esistente:

- Nuove Norme Tecniche - D.M. 14 Gennaio 2008 (NTC2008) – NTC 2018;
- Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al D. Lgs. Ministeriale 14 gennaio 2008";
- DPR n. 380 del 6 giugno 2001;

Cementi

I requisiti meccanici dovranno rispettare la legge n. 595 del 26 maggio 1965 ed alle norme armonizzate della serie UNI EN 197, oltre a quanto riportato sulle tavole di progetto in relazione alle caratteristiche dei materiali ed in particolare:

Resistenza a compressione:

cementi normali

7 gg. Kg/cm² 175
28 gg. Kg/cm² 325;

cementi ad alta resistenza

3 gg. Kg/cm² 175
7 gg. Kg/cm² 325
28 gg. Kg/cm² 425;

cementi A.R./rapida presa

3 gg. Kg/cm² 175
7 gg. Kg/cm² 325
28 gg. Kg/cm² 525.

Per le resistenze a flessione e le modalità di prova, per i requisiti chimici ed altre caratteristiche vedasi la legge n. 595 del 26 maggio 1965.

Ghiaia e pietrisco costituenti gli aggregati

Dovranno essere costituiti da elementi lapidei puliti non alterabili dal freddo e dall'acqua.

Dovranno essere esenti da polveri, gessi, cloruri, terra, limi, ecc. e dovranno avere forme tondeggianti o a spigoli vivi, comunque non affusolate o piatte.

Gli aggregati impiegabili per il confezionamento dei calcestruzzi possono essere di origine naturale, artificiale o di recupero come da normativa UNI EN 12620 e UNI EN 13055-1.

La massima dimensione degli aggregati sarà funzione dell'impiego previsto per il calcestruzzo, del diametro delle armature e della loro spaziatura.

Orientativamente si possono ritenere validi i seguenti valori:

- | | |
|---------------------------------|-------|
| - Pali di fondazione: | 25 mm |
| - fondazioni e sottofondazioni: | 20 mm |

Sabbie (per calcestruzzo)

Dovranno essere costituite da elementi silicei procurati da cave o fiumi, dovranno essere di forma angolosa, dimensioni assortite ed esenti da materiali estranei o aggressivi come per le ghiaie; in particolare dovranno essere esenti da limi, polveri, elementi vegetali od organici.

Le sabbie prodotte in mulino potranno essere usate previa accettazione della granulometria da parte del Direttore Lavori.

In ogni caso l'Appaltatore dovrà provvedere a suo onere alla formulazione delle granulometrie delle sabbie usate ogni qualvolta la Direzione Lavori ne faccia richiesta; le granulometrie dovranno essere determinate con tele e stacci UNI 2331-2/80 ed UNI 2332-1/79.

Per tutto quanto non specificato valgono le norme del D.M. 14/1/66 e successive.

Dosatura dei getti

Il cemento e gli aggregati sono di massima misurati a peso, mentre l'acqua è normalmente misurata a volume. L'Appaltatore dovrà adottare, in accordo con la vigente normativa, un dosaggio di componenti (ghiaia, sabbia, acqua, cemento) tale da garantire le resistenze indicate sui disegni di progetto. Dovrà inoltre garantire che il calcestruzzo possa facilmente essere lavorato e posto in opera, in modo da passare attraverso le armature, circondarle completamente e raggiungere tutti gli angoli delle casseforme.

L'Appaltatore dovrà fornire per approvazione alla Direzione dei Lavori il mix design dei calcestruzzi utilizzati. Dovranno comunque sempre essere raggiunte le caratteristiche e la classe di resistenza previste a progetto. Il rapporto acqua/cemento dovrà essere indicato e conforme alle prescrizioni di durabilità dettate dalla normativa.

Qualora venga utilizzato un additivo superfluidificante il rapporto acqua/cemento potrà essere usato a compensazione della quantità d'acqua; il dosaggio dovrà essere definito in accordo con le prescrizioni del produttore, con le specifiche condizioni di lavoro e con il grado di lavorabilità richiesto.

Come già indicato l'uso di additivi dovrà essere autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

Confezione dei calcestruzzi

Capitolato Tecnico Prestazionale

Dovrà essere eseguita in ottemperanza al D.M. 14 Gennaio 2008 (NTC2008) e la relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al D.Lgs. Ministeriale 14 gennaio 2008".

E' ammesso l'uso di calcestruzzo preconfezionato, con esplicita approvazione della Direzione Lavori. Tutte le cautele e le prescrizioni esposte precedentemente dovranno essere applicate anche dal produttore del calcestruzzo preconfezionato.

La Direzione dei Lavori si riserva comunque il diritto, dopo accordi e con il supporto dell'Appaltatore, di accedere agli impianti di preconfezionamento, eseguendo tutti i controlli e gli accertamenti che saranno ritenuti opportuni.

La Direzione dei Lavori richiederà comunque documenti comprovanti il dosaggio e la natura dei componenti del calcestruzzo fornito.

L'appaltatore è comunque responsabile unico delle dosature dei calcestruzzi e della loro rispondenza per l'ottenimento delle resistenze richieste nei disegni e documenti contrattuali.

Gli impianti a mano non sono ammessi, nemmeno per piccoli getti.

Getto del calcestruzzo

Il getto verrà eseguito secondo le normative contenute nella "Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive" del febbraio 2008 a cura del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il getto dovrà essere eseguito con cura, opportunamente costipato ed eventualmente vibrato secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori.

Le interruzioni di getto dovranno essere evitate e comunque autorizzate dal Direttore dei Lavori.

Le riprese dovranno essere eseguite in modo da trovarsi in zone di momento flettente nullo nelle strutture inflesse ed in modo da essere perpendicolari allo sforzo di compressione nelle strutture verticali.

Quando la ripresa avviene contro un getto ancora plastico, si dovrà procedere a previa boiacatura del getto esistente.

Se il getto esistente è in fase di presa, occorre scalpellarlo e mettere a vivo la ghiaia quindi bagnare, applicare uno strato di malta di cemento di 1 - 2 cm. e procedere al nuovo getto.

Qualora richiesto dalla Direzione dei Lavori, l'appaltatore dovrà provvedere all'uso di additivi per la ripresa senza onere per il Committente.

Le strutture in fase di maturazione dovranno essere protette dal gelo, dal caldo eccessivo e dalle piogge violente; così pure sulle strutture suddette dovrà essere vietato il transito di persone, mezzi o comunque qualsiasi forma di sollecitazione.

La maturazione con riscaldamento locale diffuso è ammessa solo previo accordo scritto con la Direzione dei Lavori.

Prescrizioni esecutive

Sono vietati, salvo approvazione della Direzione dei Lavori, i getti contro terra.

Indipendentemente dalle dosature, i getti di calcestruzzo eseguiti dovranno risultare compatti, privi di alveolature, senza affioramento di ferri; i ferri, nonché tutti gli accessori di ripresa (giunti di neoprene, lamierini, ecc.) e tutti gli inserti dovranno risultare correttamente posizionati; tutte le dimensioni dei disegni dovranno essere rispettate ed a tal fine il costruttore dovrà provvedere a tenere anticipatamente in considerazione eventuali assestamenti o movimenti di casseri ed armature.

Tutti gli oneri relativi saranno compresi nel costo del calcestruzzo, a meno che esplicito diverso richiamo venga fatto nell'elenco voci del progetto.

Provinci

Durante la confezione dei calcestruzzi l'appaltatore dovrà prevedere il prelievo e la conservazione dei provini di calcestruzzo in numero sufficiente secondo le norme e secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori.

Per ciò che concerne la normativa di prova di esecuzione, collaudo, conservazione, nonché le pratiche per la denuncia dei cementi armati, valgono tutte le leggi vigenti e quelle che venissero promulgate in corso d'opera. Dovranno inoltre essere eseguiti provini sulle barre di armatura, secondo le prescrizioni contenute nelle Nuove Norme Tecniche di cui al D.M. 14/01/2008. Gli oneri relativi al prelievo, maturazione e certificazione dei provini sono a carico dell'impresa esecutrice dei lavori.

Vibrazione

Capitolato Tecnico Prestazionale

Le norme ed i tipi di vibrazione dovranno essere approvati dal Direttore dei Lavori sempre restando l'Appaltatore responsabile della vibrazione e di tutte le operazioni relative al getto, L'onere delle eventuali vibrazioni è sempre considerato incluso nel prezzo del getto.

Condizioni climatiche

Sono vietati i getti con temperatura sotto zero e con prevedibile discesa sotto lo zero.

Fino a temperatura -5 °C il Direttore dei lavori, d'accordo con l'Impresa, sarà libero di autorizzare i getti previa sua approvazione degli additivi e delle precauzioni da adottare, sempre restando l'appaltatore responsabile dell'opera eseguita; conseguentemente il Direttore dei Lavori è autorizzato ad ordinare all'appaltatore di eseguire a proprio onere (dell'Appaltatore) la demolizione dei getti soggetti a breve termine a temperatura eccessivamente bassa e non prevista.

I getti con temperatura superiore a 32 °C dovranno essere autorizzati dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore è obbligato all'innaffiamento costante dei getti in fase di maturazione per un minimo di 8 giorni e/o nei casi di getti massicci secondo indicazioni della Direzione Lavori.

Tolleranze

La tolleranza ammessa nella planarità dei getti, misurata con una staggia piana di 3 m, è di +/-4 mm per tutti gli orizzontamenti.

La tolleranza ammessa per la verticalità dei getti misurata sull'altezza di un interpiano (intervallo tra due orizzontamenti parziali o totali) è di +/- 1 cm non accumulabile per piano.

La tolleranza globale ammessa per la verticalità dei getti, misurata sull'altezza totale degli elementi, è pari a 1/1000 della altezza stessa.

La tolleranza ammessa per le misure in piano, riferita ad ogni piano e non cumulabile, è pari 1 +/-1 cm per la massima dimensione in pianta. Particolare cura dovrà essere posta nella esecuzione dei getti che dovranno ricevere elementi metallici.

Art. 19 Murature

L'Appaltatore deve rispettare tutte le leggi, decreti, norme, circolari, ecc. esistenti

Capitolato Tecnico Prestazionale

D.M. 14 gennaio 2008	Norme Tecniche per le Costruzioni In particolare del d.m. interessano i seguenti punti: <i>Sulle costruzioni in generale</i> 4.5 COSTRUZIONI IN MURATURA 4.5.1 Definizioni 4.5.2 Materiali e caratteristiche tipologiche 4.5.3 Caratteristiche meccaniche delle murature 4.5.4 Organizzazione strutturale 4.5.5 Analisi strutturale 4.5.6 Verifiche 4.5.7 Muratura armata 4.5.8 Verifiche per situazioni transitorie 4.5.9 Verifiche per situazioni eccezionali 4.5.10 Resistenza al fuoco <i>Sulle costruzioni in zona sismica</i> 7.8 COSTRUZIONI DI MURATURA 7.8.1 Regole generali 7.8.2 Costruzioni in muratura ordinaria 7.8.3 Costruzioni in muratura armata 7.8.4 Strutture miste con pareti in muratura ordinaria o armata 7.8.5 Regole di dettaglio <i>Sui materiali</i> 11.10 MURATURA PORTANTE 11.10.1 Elementi per muratura 11.10.2 Malte per muratura 11.10.3 Determinazione dei parametri meccanici della muratura
UNI EN 1996 - 1 - 1	Eurocodice 6 – Progettazione delle strutture di muratura – Parte 1 – 1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata
UNI EN 1996 - 1 - 2	Eurocodice 6 – Progettazione delle strutture di muratura – Parte 1 – 2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio
UNI EN 1996 - 2	Eurocodice 6 – Progettazione delle strutture di muratura – Parte 2: Considerazioni progettuali, selezione dei materiali ed esecuzione delle murature
UNI EN 1996 - 3	Eurocodice 6 – Progettazione delle strutture di muratura – parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata
UNI EN 771 - 1	Specifiche per elementi per muratura – Parte 1: Elementi per muratura di laterizio
UNI EN 845 - 1	Specifiche per elementi complementari per muratura – Parte 1: Connettori trasversali, incatenamenti orizzontali, ganci e mensole di sostegno
UNI EN 845 - 2	Specifiche per elementi complementari per muratura – Architravi
UNI EN 845 - 3	Specifiche per elementi complementari per muratura – Parte 3: Armatura di acciaio per giunti orizzontali
UNI EN 998 - 2	Specifiche per malte per opere murarie – Parte 2: Malte da muratura

Le NTC 2008 prevedono, per murature portanti in elementi in laterizio (mattoni pieni e semipieni), spessore minimo di 240 mm e foratura per i semipieni fra 15% e 45%.

Il D.M. 20/11/87 denomina pieni i mattoni aventi percentuale di foratura inferiore o uguale al 15% e semipieni quelli aventi percentuale maggiore a 15% e non superiore al 45% limitando la foratura massima ammissibile per l'impiego quali elementi portanti.

Elementi	Percentuale di foratura φ	Area f della sezione normale del foro
Pieni	$\varphi \leq 15\%$	$f \leq 9 \text{ cm}^2$
Semipieni	$15\% < \varphi \leq 45\%$	$f \leq 12 \text{ cm}^2$
Forati	$45\% < \varphi \leq 55\%$	$f \leq 15 \text{ cm}^2$

Si devono poi aggiungere, al corpo delle regole dell'arte dettate per la muratura, nuove regole che riguardano la malta d'allettamento.

Capitolato Tecnico Prestazionale

Queste norme lo spessore dei giunti ($1.0 \div 1.5$ cm), la confezione delle malte e la loro posa in opera. I giunti devono essere riempiti, sia verticalmente che orizzontalmente, di malta che deve avere un'adeguata percentuale d'acqua; i mattoni devono essere bagnati in modo corretto per non cedere od assorbire acqua, ecc.

La malta di allettamento dovrà, per le NTC, avere un valore ≥ 5 N/mm² (per muratura portante ordinaria) e ≥ 10 N/mm² (per muratura portante armata).

Classe	M 2,5	M 5	M 10	M 15	M 20	M d
Resistenza a compressione N/mm ²	2,5	5	10	15	20	d
d è una resistenza a compressione maggiore di 25 N/mm ² dichiarata dal produttore						

Art. 20 Prodotti a base di legno

Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc...

I prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso.

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 stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

I segati di legno (conifere e latifoglie), le cui caratteristiche generali e termini specifici vengono definiti nella UNI EN 844 (9 parti), a complemento di quanto specificato nel progetto o negli Articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

legno massello C24 classe di servizio 3;

per la caratterizzazione a fini di utilizzo strutturale, valgono le tolleranze di cui alla norma UNI EN 336;

umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma UNI 8829, ed a livello di lotto, secondo la UNI 8939; difetti visibili ammessi, così come definiti e classificati rispettivamente secondo le norme UNI ISO 1029 e UNI EN 844\3 e UNI EN 844\9 e misurati secondo la norma UNI EN 1310 per i segati di conifere, e secondo le norme UNI EN 844\3 e UNI EN 844\9, UNI EN 975-1 per i segati di latifoglie;

trattamenti preservanti con metodo e comunque resistenti, misurati secondo le specifiche norme UNI EN ed UNI disponibili, definiti (unitamente ai trattamenti di impregnazione) nella norma UNI 8662/2 ed inquadrati a livello europeo nella norma UNI HD 1001. Essi potranno essere individuati con appropriatezza ai sensi della norma UNI 9784, che è una guida all'uso ed alla scelta. Per la determinazione della durabilità dei prodotti a base di legno massiccio vedere le norme UNI EN 350/1, 350/2 e 460.

La misurazione del degrado biologico dei prodotti a base di legno è possibile con le modalità descritte dalla UNI EN 1311.

Art. 21 Lastra in classe A1 di reazione al fuoco

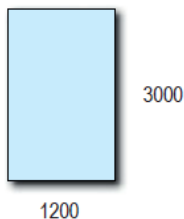
Lastra in gesso incombustibile rivestita composta da un nucleo di gesso con superfici e bordi longitudinali rivestiti da speciale cartone perfettamente aderente.

- Classificazione della lastra: A secondo EN520 - GKB secondo DIN 18180
- Classe di reazione al fuoco: A1
- Spessori disponibili: 12,5 mm
- Larghezza: 1200 mm
- Lunghezze disponibili: 3000 mm
- Densità della lastra: 740 kg/m³
- Conducibilità termica λ : 0,20 W/mK
- Fattore di resistenza al vapore m : 10 a secco - 4 a umido

Capitolato Tecnico Prestazionale

Dati tecnici

■ Dimensioni della lastra (in mm):

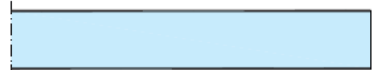


■ Forma dei bordi

- Bordi longitudinali rivestiti di cartone: **AK**



- Bordi trasversali tagliati: **SK**



■ Raggi di curvatura minimi

Lastra spessore 12,5 mm:

- a secco: $r \geq 2750$ mm

- a umido: $r \geq 1000$ mm



Tipo di lastra:	GKB A	DIN 18180 UNI EN 520
Classe di reazione al fuoco EN 13501-1:	A1	UNI EN 520
Fattore di resistenza al vapore acqueo μ :		UNI EN ISO 10456
■ secco	10	
■ umido	4	
Conducibilità termica λ :	W/(m·K) 0,20	UNI EN 12664
Densità:	kg/m³ ≥ 740	
Peso della lastra:	kg/m² $\geq 9,3$	
Carico a flessione		UNI EN 520
- Longitudinale:	N ≥ 550	
- Trasversale:	N ≥ 210	

Capitolato Tecnico Prestazionale



DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE

N°. 0081_Lastre_A-Zero_12,5_2013-06-30

1. Codice di identificazione unico del prodotto-tipo: **EN 520 - A**
2. Numero di tipo, lotto, serie o qualsiasi altro elemento che consenta l'identificazione del prodotto da costruzione ai sensi dell'articolo 11, paragrafo 4:

LASTRE KNAUF A-Zero (A) 12,5

3. Uso o usi previsti del prodotto da costruzione, conformemente alla relativa specifica tecnica armonizzata, come previsto dal fabbricante:
Lastre di gesso rivestito per l'edilizia
4. Nome, denominazione commerciale registrata o marchio registrato e indirizzo del fabbricante ai sensi dell'articolo 11, paragrafo 5:

KNAUF di Lothar Knauf s.a.s.
Castellina Marittima (PI) – 56040 Località Paradiso
Tel. + 39 050 69211 Fax + 39 050 692301 E-mail: knauf@knauf.it

6. Sistema o sistemi di valutazione e verifica della costanza della prestazione del prodotto da costruzione di cui all'allegato V:

SISTEMA 3-4

7. Nel caso di una dichiarazione di prestazione relativa ad un prodotto da costruzione che rientra nell'ambito di applicazione di una norma armonizzata:

LAPI (NB-Nr. 0987) ha effettuato le prove di reazione al fuoco secondo il sistema 3 e ha pubblicato: Classe A1 (Classificazione rapporto No. 834.0DC0050/12). Prove iniziali di tipo e controllo della produzione in fabbrica dal produttore

9. Prestazione dichiarata

CARATTERISTICHE ESSENZIALI	PRESTAZIONE	SPECIFICA TECNICA ARMONIZZATA
Reazione al fuoco - R2F	A1	EN 520:2004+A1:2009
Resistenza al taglio per fissaggio- ↑↓	NPD	EN 520:2004+A1:2009
Resistenza al vapore acqueo - μ	10	EN 520:2004+A1:2009
Conducibilità termica - λ	0.20 W/(mK)	EN 520:2004+A1:2009
Resistenza alla flessione - F	soddisfatta	EN 520:2004+A1:2009
Sostanze pericolose - DS	NPD	EN 520:2004+A1:2009
Isolamento acustico- R	Consultare la documentazione tecnica dei Sistemi Knauf www.knauf.it	EN 520:2004+A1:2009
Assorbimento acustico - α		
Resistenza agli urti - →I		

Qualora sia stata usata la documentazione tecnica specifica, ai sensi dell'articolo 37 o 38, i requisiti cui il prodotto risponde:

NON RILEVATO

10. La prestazione del prodotto di cui ai punti 1 e 2 è conforme alla prestazione dichiarata di cui al punto 9.

Si rilascia la presente dichiarazione di prestazione sotto la responsabilità esclusiva del fabbricante di cui al punto 4.

Il Procuratore Speciale
Dr. G. Lo Moro

Castellina Marittima 24/06/13

Art. 22 Pareti in cartongesso

Sistema costruttivo costituito da orditura metallica e pannelli in cartongesso, interposizione di materiale isolante a seconda dei casi come indicato da abaco murature interne.

Orditura metallica

L'orditura metallica sarà realizzata con profili Knauf in acciaio DX51D+ AZ150-A-C rivestito con lega di zinco, magnesio e alluminio Knauf MgZ, a norma UNI-EN 10215, resistenti alla corrosione, delle dimensioni di :

- guide U 40/75/40 mm, spessore 6/10 mm o U 40/50/40 mm, spessore 6/10 mm
- montanti C 50/75/50 mm o C50/50/50 mm in MgZ, spessore 6/10 mm, posti ad interasse pari a 400 mm

I profili saranno conformi alla norma armonizzata EN 14195 riguardante "Profili per Sistemi in Lastre in Gesso Rivestito" con attestato di conformità CE, in classe A1 di reazione al fuoco, prodotti secondo il sistema di qualità UNI EN ISO 9001.

Lastra Knauf GKB(A)

lastre Knauf GKB(A), marcate CE a norma EN520 e conformi alla DIN 18180, collaudate dal punto di vista biologico-abitativo come da certificato rilasciato dall'Istituto di Bioarchitettura di Rosenheim, dello spessore di 1x12,5 mm, in classe di reazione al fuoco A2-s1,d0 (non infiammabile), avvitate all'orditura metallica con viti autopercoranti fosfatate poste ad interasse non superiore a 750 mm.

Dati tecnici

■ Dimensioni della lastra (in mm):

da 2000

1200

■ Forma dei bordi

- Bordi longitudinali rivestiti di cartone: **AK**

- Bordi trasversali tagliati: **SK**

■ Raggi di curvatura minimi

Lastra spessore 9,5 mm:

- a secco: $r \geq 2000$ mm

- a umido: $r \geq 500$ mm

Lastra spessore 12,5 mm:

- a secco: $r \geq 2750$ mm

- a umido: $r \geq 1000$ mm

Tipo di lastra:

GKB
A

DIN 18180
UNI EN 520

Classe di reazione al fuoco EN 13501-1:

A2-s1,d0

UNI EN 520

Fattore di resistenza al vapore acqueo μ :

■ secco

10

■ umido

4

UNI EN ISO 10456

Conducibilità termica λ :

W/(m·K) 0,20

UNI EN 12664

Densità:

kg/m³ ≥ 680

Peso della lastra:

■ lastra spessore 9,5 mm

kg/m² $\geq 6,5$

■ lastra spessore 12,5 mm

kg/m² $\geq 8,5$

■ lastra spessore 15 mm

kg/m² $\geq 13,3$

■ lastra spessore 18 mm

kg/m² $\geq 13,7$

Carico a flessione

UNI EN 520

■ lastra spessore 9,5 mm:

- Longitudinale:

N ≥ 400

- Trasversale:

N ≥ 160

■ lastra spessore 12,5 mm:

- Longitudinale:

N ≥ 550

- Trasversale:

N ≥ 210

■ lastra spessore 15 mm:

- Longitudinale:

N ≥ 650

- Trasversale:

N ≥ 250

■ lastra spessore 18 mm:

- Longitudinale:

N ≥ 774

- Trasversale:

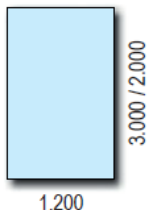
N ≥ 302

Lastra Knauf Diamant

lastre in gesso rivestito, marcate CE a norma EN520 e conformi alla DIN 18180, del tipo Knauf Diamant ad elevata resistenza meccanica e del tipo Idroignilastra, dello spessore di 12.5 mm, durezza di brinell 34,7 N/mm², λ_r 0,24 W/mK, densità 1020 Kg/m³ in classe di reazione al fuoco A2-s1,d0, avvitate all'orditura metallica con speciali viti Diamant autopерforanti fosfatate poste ad interasse non superiore ai 250 mm.

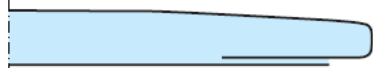
Dati tecnici

■ Dimensioni della lastra (in mm):

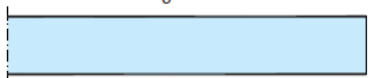


■ Forma dei bordi

- Bordi longitudinali rivestiti di cartone: **AK**

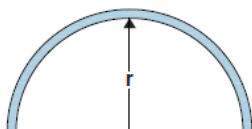


- Bordi trasversali tagliati: **SK**



■ Raggi di curvatura minimi

- A secco: $r \geq 2.750$ mm
- A umido: $r \geq 1.000$ mm



Tipo di lastra:	GKFI DFH2IR	DIN 18180 EN 520
Classe di reazione al fuoco EN 13501-1:	A2-s1,d0	EN 520
Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo μ :		EN ISO 10456
■ a secco	10	
■ a umido	4	
Conducibilità termica λ :	W/(m·K) 0,25	EN ISO 10456
Capacità d'assorbimento d'acqua (totale):	% ≤ 10	EN 520
Densità	kg/m ³ ≥ 1000	
Peso della lastra:	kg/m ² ca. 12,8	
Carico a flessione		EN 520
- Longitudinale:	N ≥ 725	
- Trasversale:	N ≥ 300	
Durezza superficiale (indentazione)	mm Ø ≤ 15	EN 520

Lana minerale ISOVER ARENA 34

lana minerale tipo ISOVER ARENA 34 di spessore 45-70 mm e densità indicativa di 17 kg/m³.



Scheda tecnico-commerciale
Isover Arena34

Pannello isolante termo acustico in lana minerale italiana, realizzata con materie prime naturali e riciclate e con un legante a base di componenti organici e vegetali. Il pannello è senza rivestimenti.

A1    **λ 34**

CE EN 13162:2012
+ A1:2015

Applicazione

Isolamento termico e acustico di **pareti divisorie, contropareti e controsoffitti** (sistemi a secco) e pareti interne o perimetrali con intercapedine (sistemi tradizionali).

Vantaggi

- Ottimo isolamento termico e acustico e protezione dal fuoco
- Sostenibilità, certificato Eurofins Indoor Air Comfort GOLD e con EPD
- Reazione al fuoco in classe **A1** - incombustibile
- Specifico per sistemi a secco
- Piacevole al tatto, rilascia poca polvere, confortevole
- Facilità di movimentazione e velocità di posa
- Rigidità e tenuta meccanica

Stoccaggio

Il prodotto deve essere immagazzinato al coperto, in ambienti ben ventilati e lontano da fonti di calore dirette.

Altre caratteristiche

Prodotto di agevole manipolazione e taglio, meccanicamente resistente, resistente all'insaccamento, imputrescibile, inattaccabile dalle muffe. Nelle previste condizioni d'impiego il prodotto è stabile nel tempo.

Caratteristiche Tecniche

Caratteristica	Valore	U.M.	Normativa
Conducibilità termica dichiarata (λ_D)	0,034	W/mK	EN 12667
Classe di reazione al fuoco	A1	-	EN 13501-1
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo (μ)	1	-	EN 12086
Assorbimento d'acqua a breve periodo	≤ 1	Kg/m²	EN 1609

Saint-Gobain Italia S.p.A.
Via G. Benzi, 8 • 20152 Milano
info.it@isover@saint-gobain.com | www.isover.it

ISOVER
SAINT GOBAIN

Capitolato Tecnico Prestazionale

Proprietà tecniche

Assorbimento d'acqua a breve periodo	EN 1609	$\leq 1 \text{ kg/m}^2$
Calore specifico	EN 12524	1.030 J/Kg·K
Classe di reazione al fuoco	EN 13501	A1
Conducibilità termica	EN 12667	0,034 W/(m·K)
Costante di attenuazione acustica	EN 717-1	85 dB/m
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo μ	EN 12086	1
Resistività al flusso d'aria (50 mm)	EN 29053	13 kPa·s/m ²

Art. 23 Intonaci

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimosso dai giunti delle murature la malta poco aderente, ed avere ripulito e abbondantemente bagnato la superficie della parete stessa.

Gli intonaci, di qualunque specie siano (lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro), non dovranno mai presentare peli, screpolature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti.

Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'impresa a sue spese.

La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'impresa il fare tutte le riparazioni occorrenti.

Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai 15 mm o comunque almeno pari allo spessore della porzione di intonaco che si intende ripristinare.

Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione dei Lavori.

Particolarmente per ciascun tipo d'intonaco si prescrive quanto appresso:

a) Intonaco grezzo o arricciatura

Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta, detto rinzaffo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta che si estenderà con la cazzuola o col frattone stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano per quanto possibile regolari.

b) Intonaco comune o civile - Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina (40 mm), che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

d) Intonaco a stucco - Sull'intonaco grezzo sarà sovrapposto uno strato alto almeno 4 mm di malta per stucchi, che verrà spianata con piccolo regolo e governata con la cazzuola così da avere pareti perfettamente piane nelle quali non sarà tollerata la minima imperfezione.

Ove lo stucco debba colorarsi, nella malta verranno stemperati i colori prescelti dalla Direzione dei Lavori.

Art. 24 Lattonerie

Per lattonerie si intendono i manufatti metallici o in materiali polimerici che perimetrano le coperture, gli aggetti e gli sporti.

Lattonerie in lamiera sagomata

Capitolato Tecnico Prestazionale

Completamento del manto di copertura, con lattonerie a fissaggio diretto in lamiera sagomata quali scossaline, rivestimenti, coprigiunto, ecc.

Completamento dei rivestimenti esterni della facciata con realizzazione degli imbotti e davanzali delle aperture, profili di partenza a terra e profili superiori di chiusura della testata rivestimento facciata come da elaborati grafici tipologici.

Sono compresi e compensati gli oneri per la lavorazione secondo le indicazioni della D.L., le sigillature, il taglio, lo sfrido, la formazione ed il disfacimento dei ponteggi, trasporto, sollevamento ed abbassamento, il rispetto della marcatura CE per i prodotti da costruzione prevista dalla Direttiva 89/106/CEE recepita dal DPR 21.04.93, n. 246.

Le lattonerie saranno in alluminio dello spessore minimo di 8/10 di mm

Canali di gronda

Canali di gronda interne in acciaio inox dello spessore minimo di 10/10 di mm.

Sono compresi e compensati gli oneri per le cicogne di sostegno complete di tiranti di ritegno, i pezzi speciali di testa tipo standard, gli imbocchi troncoconici di tipo standard, le rivettature, le sigillature in corrispondenza dei giunti, il taglio, lo sfrido, la formazione ed il disfacimento dei ponteggi, trasporto, sollevamento ed abbassamento, il rispetto della marcatura CE per i prodotti da costruzione prevista dalla Direttiva 89/106/CEE recepita dal DPR 21.04.93, n. 246.

Tubi pluviali e Tubi in PVC

Fornitura e posa in opera di tubi pluviali di scarico a vista realizzati in alluminio spessore 8/10, di diametro opportuno, compreso ogni onere per la posa e bocchettoni con membrana di collegamento e griglia parafoglie.

Fornitura e posa in opera di tubi pluviali incassati nel rivestimento di facciata, come da dettagli tipologici in PVC-U rispondenti ai requisiti previsti dalla normativa UNI e CEN vigente:

- UNI EN 1401 : 1998 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U)";
- UNI 10968 : 2005 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE)";
- prEN 13476 "Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage – Structured-wall piping systems of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE)".

I tubi ed i raccordi dovranno essere certificati da I.I.P. - Istituto Italiano dei Plastici con Marchio di conformità IIP -UNI o Piip o da altro organismo di certificazione di prodotto equivalente accreditato in conformità alla norma EN 45011.a

Stoccaggio, movimentazione e trasporto

Durante la movimentazione ed il trasporto delle tubazioni dovranno essere prese tutte le necessarie precauzioni per evitarne il danneggiamento; i tubi non dovranno venire in contatto con oggetti taglienti e, quando scaricati, non dovranno essere gettati o lasciati cadere o trascinati a terra.

I tubi dovranno essere stoccati su superfici piane e pulite ed in cataste ordinate e di altezza tale da evitare deformazioni e danneggiamenti con particolare attenzione ai bicchieri dei tubi.

Installazione

In ogni caso le giunzioni e le curvature delle tubazioni in PVC-U non dovranno mai essere realizzate per saldatura o comunque per mezzo del calore.

Si dovranno prendere le necessarie precauzioni quando si maneggiano ed installano le tubazioni a temperature inferiori ai 0°C.

Installazioni interrate

Il materiale di riempimento per il letto di posa e per la trincea delle installazioni interrate dovrà essere sabbia priva di ciottoli, sassi taglienti, pietre, agglomerati d'argilla, creta, sostanze organiche o eventuale terreno gelato.

Giunzioni ad anello elastomerico

I tubi dovranno essere forniti con idonei anelli elastomerici al fine di assicurare la tenuta delle giunzioni.

Se gli anelli elastomerici non sono già posizionali nel tubo, al momento dell'installazione della tubazione e prima del loro posizionamento, si dovrà procedere alla pulizia della loro sede ed eventualmente alla

Capitolato Tecnico Prestazionale

lubrificazione in conformità alle istruzioni del fornitore.

Nel caso i tubi vengano tagliati in cantiere, il taglio dovrà essere perpendicolare all'asse e si dovrà effettuare lo smusso del codolo.

I codoli dovranno essere inseriti nei bicchieri fino alla linea di riferimento (se presente) evitando contaminazioni.

Nel caso di utilizzo di giunzioni ad anello elastomerico che non sopportano sforzi assiali, la separazione della giunzione nelle applicazioni sotto il suolo dovrà essere prevenuta mediante blocchi di ancoraggio in cemento, mentre sopra il suolo dovranno essere utilizzate apposite staffe di ancoraggio.

Giunzioni ad incollaggio

Per la giunzione delle tubazioni mediante incollaggio dovranno essere seguite le istruzioni del fornitore e le seguenti:

- nel caso i tubi vengano tagliati in cantiere, il taglio dovrà essere perpendicolare alle estremità e si dovrà effettuare lo smusso del codolo;
- assicurarsi che le superfici da essere giuntate siano pulite ed asciutte;
- applicare l'adesivo in modo uniforme ed in direzione longitudinale;
- procedere, nei tempi specificati dal fornitore, alla giunzione delle estremità;
- rimuovere i residui di adesivo;
- lasciare asciugare per almeno cinque minuti;
- non sottoporre la tubazione alla pressione interna prima di quanto indicato dal fornitore.

Art. 25 Sottofondi

Massetto di posa pavimentazioni in cls fibrorinforzato

Il piano destinato alla posa di pavimenti dovrà essere costituito da un sottofondo opportunamente preparato e da un massetto in calcestruzzo cementizio avente resistenza caratteristica di 250 kg/cm² con inerti normali o alleggeriti di spessore complessivo non inferiore a cm 3. Tale massetto dovrà essere gettato in opera con la predisposizione di sponde e riferimenti di quota e dovrà avere un tempo di stagionatura di circa 10 giorni prima della messa in opera delle eventuali pavimentazioni sovrastanti.

Durante la realizzazione del massetto dovrà essere evitata la formazione di lesioni con l'uso di additivi anti ritiro.

Si prevede impiego di Massetto di finitura fibrorinforzato ad elevata conducibilità termica, antiritiro e a basso spessore adatto a ricevere la posa diretta di pavimenti incollati (anche sensibili all'umidità), costituito da premiscelato a base di inerti selezionati, leganti specifici, fibre metalliche amorfe inossidabili e additivi. Densità in opera $\geq 2.000 \text{ kg/m}^3$, a ritiro controllato $< 200 \text{ }\mu\text{m/m}$ per superfici senza giunti sino a 150 m², resistenza media a compressione certificata 25 N/mm², conducibilità termica certificata $\lambda 2,02 \text{ W/mK}$, asciugatura in circa 7 gg. dal getto per spessore 3 cm (2% umidità residua, con igrometro al carburo). Marcato CE secondo UNI EN 13813. Fornito in sacchi, impastato con acqua secondo le indicazioni del produttore, steso, battuto, spianato e lisciato, nello spessore di cm 4.

Il piano destinato alla posa dei pavimenti dovrà essere realizzato rispettando scrupolosamente le modalità di applicazione ed i tempi di stagionatura indicati dal produttore del materiale impiegato e del tipo di pavimentazione da posare in seguito.

Sottofondo alleggerito termoisolante

Il sottofondo alleggerito del primo solaio sarà realizzato con massetto in polistirene-cemento caratterizzato da buona resistenza meccanica, elevato potere termoisolante, inerzia al fuoco (classe MO), elevata traspirabilità al vapore acqueo e buona resistenza al passaggio d'acqua allo stato liquido tipo POLIMIX CLASSE 300.

Costituenti

- Leganti: sono idonei tutti i tipi di cemento identificati con codice 325, 425;
- Inerti leggeri: polistirene espanso rigenerato;
- Additivo: PH neutro ed è composto da tensioattivi, fluidificanti e regolatori di presa.

Indicazioni per l'uso

L'impasto può essere confezionato con apparecchiature specifiche "Isol Tech c 2001 – E".

Dosi per Mc di POLIMIX con attrezzatura specifica:

Capitolato Tecnico Prestazionale

ACQUA PER L'IMPASTO Litri/Mc da 140 a 170

POLISTIRENE 0,3 Mc circa

CEMENTO Kg/Mc 300

ADDITIVO Lt/Mc 1,5

Caratteristiche tecniche specifiche

- Conducibilità termica λ 0,0952 W/mK;
- Resistenza a compressione Kg/cm² 9,9
- Classificazione al fuoco: MO (ininfiammabile);

Art. 26 Pavimentazioni e rivestimenti

Si tratta delle pavimentazioni interne di atrio, bagni e spazi comuni previste in piastrelle di gres nei formati 60x60 cm. e 30x30 cm. Tutti i pavimenti dovranno risultare di colorazioni ed aspetto complessivo uniformi secondo le qualità prescritte dalle case produttrici ed esenti da imperfezioni di fabbricazione o montaggio.

Particolare attenzione andrà riposta nello studio del raccordo a terra tra pavimenti e finitura delle pareti.

L'orizzontalità delle superfici dovrà essere particolarmente curata evitando ondulazioni superiori all'uno per mille, così come andrà accuratamente verificata la complanarità tra le diverse pavimentazioni.

Fra pavimentazioni diverse verrà posato in opera un elemento in alluminio satinato (complanare al calpestio) dalla sezione adeguata secondo i diversi casi.

Le piastrelle per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto, tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, grès, ecc.) devono essere associate alle definizioni, alla classificazione ed al tipo di riconoscibilità (contrassegni) secondo la norma UNI EN 87 e basate sulle caratteristiche definite nella norma UNI EN ISO 10545 (varie parti).

Per il ripristino degli interventi puntuali si prevede di riutilizzare, per quanto possibile, le piastrelle rimosse.

A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle seguenti norme:

ASSORBIMENTO D'ACQUA "E" IN %

FORMATURA	gruppo I E ≤ 3%	gruppo IIa 3% < E ≤ 6%	gruppo IIb 6% < E ≤ 10%	gruppo III E > 10%
Estruse (A)	UNI EN 121	UNI EN 186/1, 186/2	UNI EN 187/1, 187/2	UNI EN 188
Pressate (B)	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto ed, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei lavori e fornitore.

Per i prodotti definiti "piastrelle comuni in argilla", "piastrelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" ai sensi del R.D. 16 novembre 1939, n. 2234, devono inoltre essere rispettate le seguenti prescrizioni:

resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo per la prima tipologia indicata e 3 Nm (0,30 kgm) minimo per le altre due;

resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm²) minimo;

coefficiente di usura per attrito radente (in cui si utilizza il Tribometro) 15 mm massimo per 1 km di percorso.

Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare, ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi norma UNI EN 87), per cui:

Capitolato Tecnico Prestazionale

per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;

per quanto concerne ulteriori caratteristiche quali: la resistenza alla flessione, la durezza superficiale secondo la scala di Mohs, la resistenza all'abrasione profonda (per le piastrelle non smaltate), la dilatazione termica lineare, la resistenza agli sbalzi termici, la resistenza al cavillo (per le piastrelle smaltate), la resistenza chimica (per le piastrelle smaltate), la resistenza all'abrasione superficiale (per le piastrelle smaltate), la dilatazione all'umidità (per le piastrelle non smaltate) e la resistenza al gelo, a seconda delle esigenze, la Direzione dei lavori potrà richiedere l'esecuzione di prove con riferimento alla norma UNI EN ISO 10545 riferite a metodi di prova rispettivamente corrispondenti alle singole caratteristiche indicate.

per quanto attiene ai limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettati dalla Direzione dei lavori, tenendo conto per il campionamento ed i criteri di accettazione della norma UNI EN ISO 10545

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

Pavimentazioni in gres porcellanato

Piastrelle e pezzi speciali in gres porcellanato smaltato di prima scelta, colorato in massa a sezione piena ed omogenea greificata a tutto spessore composto da impasto di argille pregiate, con aggiunte di felpati e caolini, ottenute per pressatura di impasto atomizzato.

Le piastrelle verranno posate in opera a colla e fuga 3-5 mm con stuccatura con sigillanti a base cementizia.

temperatura di cottura maggiore 1200° C

percentuale di assorbimento inferiore allo 0,05% (ISO 10545/3)

resistenza agli sbalzi di temperatura (ISO 10545/9)

colori stabili alla luce ed ai raggi U.V. (DIN 51094 – ISO 10545/16)

resistenza alla flessione maggiore di 50 N/mm² (DIN 51090 – ISO 10545/4)

durezza scala MOHS maggiore di 7/8° (DIN 18166 – ISO 10545/5)

dilatazione termica lineare (ISO 10545/8)

resistenza acidi e basi (ISO 10545/13)

antigelivo (ISO 10545/12)

antiscivolo e/o con scanalatura antiscivolo

resistenza all'abrasione profonda perdita di volume minore di 140 mm³ (ISO 10545/6)

ininfiammabile

Art. 27 Opere da pittore

Ogni pitturazione e tinteggiatura dovrà essere preceduta da un'accurata preparazione delle superficie.

In particolare, per il cemento armato sarà necessario accertare l'assenza di additivi; è indispensabile accertare l'assenza di additivi idrofughi o fluidificanti che renderebbero difficile l'ancoraggio delle pitture e vernici. Sarà comunque scopo della preparazione ottenere il massimo risultato sia per quanto concerne l'adesione al supporto che per l'uniformità di aspetto delle superficie.

Ciascuna mano dovrà coprire totalmente quella precedente. Le successive mani delle pitture, vernici e smalti, dovranno essere applicate, qualora non altrimenti disposto, con intervallo non inferiore a 24 ore una dall' altra e sempreché la mano sottostante risulti perfettamente essiccata. Qualora per ragioni di carattere eccezionale, l'intervallo si dovesse protrarre oltre i termini previsti, si dovrà procedere, prima di applicare la successiva mano, alla ripulitura generale per eliminare la polvere ed i residui estranei. Le successive mani dovranno essere di tonalità diversa in modo che sia possibile, in qualsiasi momento, controllare il numero delle mani applicate.

Capitolato Tecnico Prestazionale

Dovrà essere posta la massima attenzione affinché le superficie verniciate non presentino mai degradamenti dipendenti da distacchi di lembi del prodotto verniciante in conseguenza di aderenza delle varie superficie tra loro come ad esempio tra i battenti mobili ed i telai fissi di porte, finestre, etc.

Le operazioni di verniciatura non devono essere effettuate con temperatura inferiore a +5 °C e con umidità dell'ambiente superiore all' 85%; così anche su supporti umidi o bagnati per pioggia, nebbia o condensa, a meno che la pittura non sia del tipo solubile in acqua.

Le opere eseguite dovranno, ove possibile, essere protette da correnti d' aria, dall' acqua, dal sole e dalla polvere finché non risultino bene essiccate, preparazione delle superficie e verniciatura dovranno essere programmate in modo che le scorie che si formano durante la preparazione non vadano a cadere sopra superficie verniciate di fresco e comunque con la pittura ancora umida.

Qualora fosse necessaria, la pulizia mediante solventi dovrà essere usata prima dell'applicazione della pittura ed insieme ad altri sistemi dovrà fornire una superficie perfettamente netta per ricevere il trattamento di verniciatura. In particolare il sudiciume, gli spruzzi di cemento, i composti di imbibitura, i sali o altre sostanze estranee saranno rimossi mediante raschiatura o pulizia con soluzioni di detergenti alcalini, premesso che dopo tali detergenti segua un lavaggio con acqua dolce.

L' olio e il grasso dovranno essere allontanati con il metodo della imbibitura o lavaggio mediante strofinamento della superficie con stracci o spazzole bagnate con solvente.

Le superficie ripulite dovranno essere trattate con una prima mano di pittura prima che sopravvenga una qualsiasi dannosa corrosione o ricontaminazione. Si rimanda comunque per ulteriori informazioni alla voce 'carpenteria metallica'.

La tinteggiatura delle opere murarie deve iniziare solo dopo un congruo periodo di stagionatura delle stesse e previa approvazione della direzione dei lavori. Le superficie da verniciare dovranno essere accuratamente e convenientemente preparate, particolare cura dovrà essere usata per la loro neutralizzazione ogniqualevolta si accertasse che il grado di alcalinità sia superiore a 8. Sul supporto dovrà essere applicato, in una o più riprese fino all' ottenimento del miglior risultato, un prodotto con carattere di isolante.

Fissativo isolante - Applicazione a pennello su pareti e soffitti sia interni, in ambienti sgomberati di ogni forma di arredo, che esterni o disaggregati e friabili di una mano, opportunamente diluita, di fissativo isolante ad alta penetrazione a base di copolimeri in soluzione solvente fino ad ottenere un supporto idoneo al successivo trattamento. Sono compresi e compensati gli oneri il diluente, per il rispetto della marcatura CE per i prodotti da costruzione prevista dalla Direttiva 89/106/CEE recepita dal DPR 21.04.93, n. 246;

Pittura con smalto – smalto sintetico in tinta unica chiara da applicarsi sulle pareti e sui soffitti nuovi rasati a gesso, previa preparazione delle superfici, mano di imprimitura e mano di sottofondo e mano finale di smalto data a pennello o a rullo;

Idropittura – tinteggiatura traspirante realizzarsi a perfetta copertura su intonaci nuovi.

CAPO 4 – DISPOSIZIONI PER IMPIANTI MECCANICI

Art. 28 Criteri generali di progettazione

Manutenibilità

Si considererà come indice di benessere la scelta impiantistica finalizzata alla massima ergonomia possibile per le attività di gestione e manutenzione impiantistica.

Questo sia in forma diretta (gli operatori potranno svolgere le loro mansioni nelle migliori condizioni) sia considerando che questa impostazione faccia derivare maggior benessere ai fruitori delle prestazioni impiantistiche in termini di maggior affidabilità e maggior costanza nella erogazione delle prestazioni medesime.

Compatibilmente con i vincoli cui è sottoposta la struttura edilizia, le scelte sono improntate all'individuazione di spazi di rispetto per consentire di eseguire con facilità le future manutenzioni ordinarie e straordinarie, presupposto di affidabilità ed efficienza, ottenendo in tal modo non solo un servizio adeguato per i locali serviti, ma anche un continuo mantenimento ad un alto grado di efficienza dei sistemi prevenendo il loro precoce decadimento.

Microclima

Si intende il complesso di parametri che definiscono l'ambiente nel quale sono immersi i fruitori della struttura.

Nella redazione del progetto è stato ritenuto prioritario:

- riferirsi ai diagrammi di benessere che confinano le aree di accettabilità delle sensazioni di comfort, definendone i parametri corrispondenti
- definire il tasso di ricambio di aria in grado di assicurare un eccellente grado di comfort senza penalizzare l'efficienza energetica
- il mantenimento della velocità dell'aria nei volumi convenzionali occupati entro i limiti stabiliti dalle norme applicabili
- assicurare un elevato grado di adattabilità dell'impianto di climatizzazione alle diverse condizioni ambientali permettendo, anche localmente, la selezione della temperatura desiderata
- perseguire costanza nel mantenimento delle prestazioni, con scostamenti nel tempo minimi rispetto ai valori di taratura
- l'utilizzo di logiche di adeguamento automatiche a variazioni del grado di occupazione degli ambienti o a modifiche di carico interno

Risparmio energetico

Oltre ad impiegare macchine con rendimenti particolarmente elevati, i sistemi impiantistici adottati rispondono al criterio di economicità gestionale, intesa come perseguimento dei minimi livelli di spesa necessari per un utilizzo completo degli impianti al massimo delle loro prestazioni.

Sono previste soluzioni che consentono la gestione impiantistica controllata dai competenti operatori, pur esercitabile in modo automatizzato, recuperando l'energia altrimenti dissipata, applicando sistemi di pompaggio e ventilazione comandati tramite inverter.

Risparmio idrico

Sono applicate tecniche per la razionalizzazione dei consumi idrici della struttura con riferimento alle cassette di scarico dei WC, prevedendo sistemi a doppia capacità di erogazione, oltre a limitatori di portata in ogni punto di erogazione.

Art. 29 Norme di riferimento

Gli impianti oggetto della presente relazione devono essere realizzati in conformità delle normative vigenti, e precisamente:

- Normative vigenti sul contenimento dei consumi energetici nazionali e regionali;
- Norme C.E.I. per tutta la parte elettrica;
- Norme e prescrizioni INAIL;
- Normativa CE PED;
- Tutta la normativa UNI applicabile;
- Legge 12 marzo 2008 n. 37 "Norme per la sicurezza degli impianti".
- Leggi e regolamenti vigenti relativi alla assunzione, trattamento economico, assicurativo e previdenziale della mano d'opera;
- Regolamento e prescrizioni Comunali relative alla zona di realizzazione dell'opera;
- Tutte le condotte rettangolari degli impianti aeraulici nella loro complessità, compresi i pezzi speciali, le giunzioni, staffaggi e coibentazioni, dovranno essere conformi alla Norma UNI 10381, alle normative ASHRAE e alle documentazioni pubblicate dell'AS.A.P.I.A.

Tutti i componenti di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore devono essere idonei all'uso cui sono destinati e dotati degli appositi certificati/omologazioni prescritti dalla normativa applicabile; ciò dovrà essere documentato da certificati/omologazioni che l'impresa deve fornire alla D.L..

Tutti i materiali isolanti impiegati per tubazioni convoglianti fluidi caldi devono essere conformi come caratteristiche e come spessori alle prescrizioni della Legge n. 10/91 e del relativo regolamento di attuazione e s.m.i..

Tale rispondenza dovrà essere documentata dai certificati di accertamento di laboratorio (conduttività termica, stabilità dimensionale e funzionale e comportamento al fuoco) che l'impresa deve fornire alla D.L..

Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggetti a collaudo o ad omologazione INAIL devono essere regolarmente collaudati e provvisti di targa di collaudo e/o punzonatura, ovvero rispettare quanto previsto dalle normative PED.

In caso di emissione di nuove normative l'impresa è tenuta a darne immediata comunicazione alla Committente ed alla D.L., con obbligo di adeguamento.

L'eventuale costo supplementare sarà riconosciuto se la data di emissione della norma risulterà posteriore alla data dell'appalto.

Tutte le documentazioni di cui sopra devono essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipo di apparecchiatura/componente, e consegnata alla D.L. entro i termini indicati.

Art. 30 Obblighi e oneri dell'installatore

Gli impianti devono essere realizzati comprendendo lievi modifiche che la Direzione Lavori ritiene necessario apportare in fase di esecuzione degli impianti, da considerare comprese nella valutazione dei prezzi unitari.

Per eliminare comunque qualsiasi errata interpretazione che non corrisponde all'intento della Committente di ottenere, attraverso l'applicazione dei prezzi unitari pattuiti, tutti i materiali e le apparecchiature occorrenti nello stato e nelle condizioni sopra esposte, si precisano alcune prestazioni comprese nel prezzo unitario posto a base di gara.

Le piccole assistenze murarie, come in avanti specificato, sono comprese e compensate nei prezzi unitari a base di appalto.

Per maggior chiarezza, per assistenze murarie s'intendono tutte quelle lavorazioni edilizie (da muratore, da fabbro, da lattoniere o altro) ed in qualche caso le lavorazioni provvisorie (da idraulico o da elettricista) necessarie per la fornitura e messa in opera a regola d'arte degli impianti oggetto del presente progetto.

Più precisamente si intendono comprese nelle assistenze murarie:

Capitolato Tecnico Prestazionale

- tutte le opere necessarie a movimentare dai magazzini di fornitura al cantiere e nell'ambito nel cantiere di tutte le apparecchiature che necessitano di mezzi meccanici per essere posti in opera;
- tutte le opere necessarie per l'esecuzione di fori, tracce, scassi, tagliole, sia in tramezzi di laterizio che in pareti del tipo più diverso, compreso quelle in c.a., ed il relativo ripristino;
- tutte le opere necessarie per mantenere, in corrispondenza attraversamento di compartimenti antincendio, la resistenza al fuoco prevista, mediante la tamponatura degli scassi con materassini intumescenti, polimero in stato spugnoso di tipo intumescente, stucchi siliconici resistenti al fuoco, sacchetti resistenti al fuoco, manicotti per tubazioni resistenti al fuoco, ecc.;
- lo spostamento temporaneo ed il relativo ripristino di opere e materiali interferenti con l'esecuzione dei lavori;
- ogni onere di facchinaggio, ancoraggio, passaggio per dare l'opera eseguita a regola d'arte, ultimata collaudata e funzionante;
- i sollevamenti a mezzo gru dei macchinari ed apparecchiature da posizionare in quota;
- i ponteggi e trabattelli da utilizzarsi per le lavorazioni in quota, eseguiti in conformità al piano di sicurezza.
- Sono da ritenersi compresi negli obblighi e oneri a carico dell'appaltatore:
 - la fornitura di tutti i materiali e apparecchiature costituenti gli impianti meccanici ed affini, compreso la quota parte di materiali minuti anche se non espressamente citati o computati;
 - il montaggio delle apparecchiature e degli impianti eseguito a perfetta regola d'arte.
 - Il responsabile di cantiere impianti meccanici, con presenza continua in luogo a partire dalla data di redazione del verbale di consegna lavori sino alla consegna degli impianti alla Committente.
 - l'energia elettrica, filtri e acqua per il montaggio e le prove di funzionamento.
 - la fornitura di tutti i materiali di consumo ed accessori per il montaggio.
 - la rimozione delle attrezzature, l'allontanamento dei materiali di risulta e pulizia completa ad ultimazione lavori.
- tutte le operazioni e tutti gli oneri, ivi compresa la messa a disposizione di strumenti, apparecchiature, mano d'opera e tecnici, per le verifiche e prove di collaudo, nonché le spese inerenti il collaudo definitivo, escluso il compenso professionale del collaudatore;
- l'installazione di tutta la segnaletica atta a identificare le tubazioni e le apparecchiature costituenti gli impianti.
- la documentazione relativa all'isolamento termico dei materiali posti in opera;
- le spese relative alla messa in servizio degli impianti e istruzione del personale della Committente per la conduzione degli impianti prevedendo un periodo di affiancamento del personale di manutenzione pari ad almeno 10 gg lavorativi;
- la predisposizione di schede tecniche relative ai materiali per verifica ed approvazione della D.L. prima di poter dar corso alle lavorazioni;
- l'esecuzione di qualsiasi tipo di prove o analisi, ordinate dalla Direzione Lavori, su materiali posti in opera o di cui si prevede l'installazione;
- la consegna a piè d'opera di tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei lavori, franca di ogni spesa di imballaggio, di trasporti di qualsiasi genere, comprendendosi nella consegna non solo lo scarico ma anche il trasporto fino ai luoghi di deposito provvisorio in attesa della posa in opera;
- le ulteriori manovre di trasporto e di manovalanza occorrenti per la completa posa in opera, per quante volte necessario e per qualsiasi distanza nonché i rischi dei trasporti derivanti dagli oneri di cui sopra;

Capitolato Tecnico Prestazionale

- la compilazione dei disegni costruttivi di tutte le parti dell'opera così come dovrà essere eseguita, da consegnarsi in formato digitale, pdf e dwg, alla D.L. per la dovuta approvazione prima dell'installazione;
- le spese per la fornitura di fotografie in formato digitale delle opere in corso di realizzazione, nei vari periodi dell'appalto, nella quantità necessaria a mostrare le caratteristiche dei lavori eseguiti o richieste dalla D.L.;
- l'eventuale predisposizione ed attuazione di turni di lavoro straordinario, anche notturno, o in giorni festivi per l'esecuzione di lavorazioni di particolare delicatezza, compreso qualsiasi onere conseguente, come linee elettriche provvisori, lampade, ecc. Tale eventualità dovrà essere assicurata previo avviso entro un tempo minimo concordato con la D.L.;
- la fornitura a lavori ultimati di due copie carta e una copia digitale in formato PDF e DWG dei disegni esecutivi dettagliati approvati, comprendenti le varianti eventualmente effettuate nel corso dei lavori, in modo da lasciare una esatta documentazione degli impianti eseguiti (disegni as built), nonché di tutte le certificazioni ed autorizzazioni di Legge necessarie per l'esercizio degli impianti e dell'intero complesso.
- la documentazione necessaria per una corretta conduzione e manutenzione delle singole apparecchiature ed impianti (manuale di uso e manutenzione).

In generale ed in conclusione, ogni onere necessario per dare i lavori finiti a opera d'arte, senza che la Committente debba sostenere alcuna spesa oltre ai prezzi unitari pattuiti.

Art. 31 Norme di misurazione

In generale si applicano le norme di misurazione indicate nel prezzo della Regione Emilia Romagna, OOPP edizione 2024 con precisazioni riportate di seguito.

Le tubazioni in genere sono valutate in base al loro sviluppo in lunghezza, secondo i tipi e le particolari indicazioni riportate in progetto.

I prezzi compensano comunque tutti gli oneri, le prestazioni e le forniture previste, fatta eccezione per i letti di sabbia nelle tubazioni interrate, o per i massetti ed i rivestimenti in calcestruzzo, che verranno valutati separatamente.

Le protezioni, come pure gli isolamenti acustici e le colorazioni distintive devono ritenersi specificatamente inclusi tra gli oneri relativi ai prezzi di elenco.

TUBAZIONI METALLICHE

Si considera come unità di misura delle tubazioni il Kg.

Le tubazioni metalliche saranno valutate in base alla loro lunghezza, misurata sull'asse delle tubazioni stesse.

I prezzi di elenco comprendono la fornitura dei materiali, inclusi quelli di giunzione, e la relativa posa in opera, e ogni accessorio quali: staffe, collari, supporti, pezzi speciali, verniciature antiruggine, ecc. nonché l'esecuzione delle giunzioni, nei tipi prescritti e le assistenze murarie.

Per la valutazione del peso si è previsto di moltiplicare le lunghezze delle tubazioni dedotte dai rilievi in cantiere per il relativo valore di peso al metro lineare, secondo la tipologia di tubazioni scelta.

TUBAZIONI IN MATERIALE PLASTICO

La valutazione delle tubazioni in materiale plastico (PVC, polietilene, ecc.) dovrà essere effettuata a metro lineare, misurando la lunghezza sull'asse delle tubazioni senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi.

Le protezioni, come pure gli isolamenti acustici e le colorazioni distintive devono ritenersi specificatamente inclusi tra gli oneri relativi ai prezzi di elenco.

Capitolato Tecnico Prestazionale

I prezzi di elenco comprendono la fornitura dei materiali, inclusi quelli di giunzione, e la relativa posa in opera, e ogni accessorio quali: staffe, collari, supporti, pezzi speciali, curve, tee, dilatatori, ecc. nonché l'esecuzione delle giunzioni, nei tipi prescritti e le assistenze murarie.

SUPERFICI COIBENTATE

Le misurazioni della superficie si effettua rilevando le dimensioni all'esterno degli isolamenti ed a contatto degli stessi, sul maggior raggio di curvatura e considerando vuoto per pieno tutte le interruzioni dell'isolamento, per esempio in corrispondenza di flange, valvole, passi d'uomo, chiusini, spie, ecc.

L'isolamento di flange, valvole, ecc. è da intendersi compreso nella misura prima descritta.

L'unità di misura risulta essere il mq o il m per coibentazioni di tubazioni del tipo a guaina.

CANALIZZAZIONI IN LAMIERA

Si considera come unità di misura delle condotte il Kg.

Il metodo consiste nella trasformazione del peso ottenuto dalle superfici teoriche, nel peso effettivo del manufatto posto in opera con spessori delle lamiere come da tabella riportata nelle specifiche dei materiali.

I prezzi di Elenco comprendono oltre alla fornitura dei materiali, compresi quelli di giunzione, e la relativa posa in opera, anche ogni accessorio quali: staffe, collari, supporti, pezzi speciali, curve, tee, ecc. .

Art. 32 Verifiche provvisorie

Tutti gli impianti descritti sono soggetti a collaudi e prove in corso d'opera e finali allo scopo di verificare:

- la corrispondenza delle forniture agli impegni contrattuali;
- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste, secondo la "buona regola d'arte";
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature rispetto alle singole prestazioni.
- la rispondenza al corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente l'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento secondo quanto previsto per i singoli sistemi o impianti;
- la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse;
- quant'altro la Committente e la D.L. ritengano opportuno.
-

VERIFICHE PRELIMINARI E DEFINITIVE IMPIANTI IDRICO SANITARI

Prove preliminari

Si prevede di effettuare in corso d'opera:

- verifica della esecuzione delle opere in relazione a quanto prescritto
- prova a pressione delle reti di distribuzione e scarico dell'acqua prima dell'esecuzione delle murature

Al completamento degli impianti:

- verifica dell'accurato montaggio delle rubinetterie e degli apparecchi sanitari e il loro perfetto funzionamento
- prova della portata all'erogazione secondo i dati prescritti
- prova di regolare deflusso e la perfetta tenuta di tutti gli scarichi e delle fognature
- verifica generale di regolare funzionamento degli impianti

Art. 33 Manuale di uso e manutenzione

La produzione del Manuale di uso e Manutenzione è onere dell'impresa.

Il manuale deve contenere tutte le informazioni tecniche necessarie per ogni singolo equipaggiamento e per ogni componente installato.

Il manuale, per ogni impianto, dovrà contenere informazioni sugli intenti progettuali, sui valori di taratura ed in generale sui parametri di funzionamento, nonché gli schemi di principio che mostrino:

- come il singolo sistema sia inserito negli edifici e nel complesso dando la posizione di ogni macchina e componente,
- il sistema di controllo,
- come il sistema deve essere condotto durante il normale funzionamento e quando vi è un'emergenza,
- i controlli di routine che devono essere fatti e lo schema del documento su cui riportare i parametri di funzionamento di progetto da confrontare con quelli rilevati durante i controlli,
- la lista dei pezzi di ricambio da tenere pronti e l'elenco di tutti gli attrezzi necessari

Il manuale deve essere preparato in modo tale che un tecnico che non abbia nessuna conoscenza precedente del progetto, sia in grado di intervenire sull'impianto in termini di conduzione e manutenzione.

La documentazione relativa agli impianti realizzati sarà suddivisa in tre sezioni

a) documentazione tecnica e certificati

- documentazione tecnica delle apparecchiature installate
- certificati e verbali di ispezioni ufficiali
- apporti di controlli, verifiche, messe a punto e prove effettuate in sede di realizzazione e di collaudo dell'impianto
- certificati di omologazione delle apparecchiature

b) istruzioni per il funzionamento

- descrizione dell'impianto
- dati di funzionamento, in forma tabellari per le condizioni di funzionamento previste dal progetto
- descrizione delle procedure di avviamento e di arresto dell'impianto e delle procedure di modifica del regime di funzionamento
- descrizione delle sequenze operative con identificazione codificata dei componenti di impianto interessati
- schemi funzionali e particolari costruttivi significativi
- schede delle tarature dei dispositivi di sicurezza
- schede delle tarature dei dispositivi di regolazione

c) istruzioni per la manutenzione

- istruzioni per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione periodica (trattamento acqua, filtri, strumentazione, ecc)
- elenco delle parti di ricambio codificate
- fogli di catalogo relativi ai principali componenti di impianto

Art. 34 Documentazione da presentare per i collaudi

La documentazione da predisporre prima della esecuzione dei collaudi è costituita da:

- raccolta delle certificazioni relative alle macchine, apparecchiature ed ai materiali posti in opera;

Capitolato Tecnico Prestazionale

- copia della pratica di certificazione PED degli impianti, se pertinente;
- raccolta delle documentazioni tecniche delle case costruttrici relative alle macchine, apparecchiature e materiali facenti parte degli impianti, che consentano la loro perfetta identificazione e la possibilità di reperire i pezzi di ricambio;
- manuale di bilanciamento integrato nel Manuale di Uso e Manutenzione.

Art. 35 Istruzione del personale

Il personale di conduzione degli impianti, nominato dal Committente, deve essere presente come osservatore durante le operazioni collaudo.

I manuali di uso e manutenzione devono essere forniti dall'Appaltatore al Committente almeno 15 gg prima dell'inizio del training del personale di conduzione.

L'installatore deve effettuare un esauriente addestramento di questo personale.

Tale addestramento deve riguardare tutti gli impianti e la relativa componentistica con particolare riferimento a:

- contenuti del manuale
- uso da farsi del manuale
- le procedure da attuare per far funzionare gli impianti in ognuna delle modalità previste in fase di progetto
- le procedure di accensione, messa a regime e commutazione stagionale degli impianti
- le procedure da adottare per la gestione di eventuali situazioni di emergenza

Art. 36 Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

TUBO PREISOLATO UPONOR ECOFLEX AQUA TWIN

sistema di tubazione preisolata con tubo interno Uponor PE-Xa, in polietilene reticolato metodo Engel conforme alle Norme DIN 16892/93 (certificato DVGW) e UNI EN ISO 15875 (certificato KIWA)

max. pressione 10 bar / 95 °C

resistenza al fuoco Classe B2 ai sensi della Norma DIN 4102

rivestimento isolante in strati concentrici di polietilene reticolato espanso a cellule chiuse PE-X, guaina corrugata esterna di protezione in polietilene nero alta densità PE-HD

applicazione principale: acqua calda sanitaria e ricircolo

completa di raccordi, pezzi speciali, muffole, anelli passamuro, water stop

TUBO MULTISTRATO

Tubazione Multistrato Uni pipe PLUS prodotto con metodo SACP (Seamless Advance Composite Pipe) con anima in alluminio estruso, in cui sono coestrusi all'interno e all'esterno due strati di polietilene PE-RT conformi alla norma DIN 16833. Tutti gli strati sono uniti tra loro in modo durevole per mezzo di uno strato adesivo di colore blu.

Il PE-RT (DIN 16833) è un polietilene con una resistenza maggiorata alle alte temperature, la cui resistenza al fuoco è certificata Classe E ai sensi della norma EN 13501-1 (Classe B2 ai sensi della norma DIN 4102).

Le tubazioni Uponor Uni pipe PLUS sono certificate DVGW e conformi alla normativa UNI EN ISO 21003 classe 2/10 bar 5/10 bar, classe M, Tipo II, come da certificati IIP, approvate per impianti idrotermosanitari.

Barriera antidiffusione dell'ossigeno secondo DIN 4726.

Caratteristiche:

- Resistenza alla corrosione e all'erosione
- Barriera all'ossigeno garantita
- Forma stabile
- Resistenza all'invecchiamento
- Estrema flessibilità
- Minima dilatazione termica

Capitolato Tecnico Prestazionale

- Maggior robustezza e sicurezza
- Resistenza alle alte temperature (fino a +95°C)
- Resistenza alle alte pressioni (fino a 10 bar)

In versione preisolata con spessore 9mm per acqua fredda sanitaria, con spessori conformi DPR 412 per impianti di riscaldamento, condizionamento, acqua calda sanitaria e ricircolo.

GENERALITÀ POSA IN OPERA TUBAZIONI

Le tubazioni dovranno essere collegate ben dritte a squadra.

Nel montaggio si dovranno realizzare le opportune pendenze.

Tutte le colonne verticali dovranno essere fissate in modo da evitare carichi di punta o torsioni.

Le tubazioni collegate a tutte le apparecchiature dovranno essere supportate in modo da evitare sforzi eccessivi, deformazioni nel collegamento e consentire la rimozione delle apparecchiature in modo agevole e senza richiedere supporti provvisori ad avvenuto smontaggio.

Negli attraversamenti di strutture, si dovranno predisporre spezzoni di tubo zincato o acciaio verniciati atti a consentire all'interno di essi il libero passaggio delle tubazioni ivi compreso il rivestimento isolante previsto; per finitura saranno installate rosette in acciaio cromato; nel caso di passaggio di pareti e solai compartimentati si dovrà procedere al ripristino della compartimentazione come da specifiche in merito.

STAFFAGGI E SUPPORTI

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime.

Tutte le staffe saranno di tipo zincato.

Le tubazioni avranno un opportuno distanziatore collegato al tubo affinché l'isolamento termico non sia schiacciato.

La sospensione delle tubazioni potrà essere effettuata anche con collari pensili regolabili.

Per ancoraggi multipli si dovrà impiegare l'apposito profilato.

I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse adeguato.

Supporti dovranno essere previsti in prossimità di valvole, cambiamenti di direzione od altri apparecchi che possono dar luogo a flessioni.

Tutti gli staffaggi debbono essere di tipo antisismico, opportunamente calcolati e dimensionati; restano onere dell'impresa tutte le necessarie verifiche ed attività di coordinamento per rispettare al meglio quanto prescritto dalle vigenti normative.

ACCESSORI, FINITURA, PROTEZIONI.

Tutti i punti alti delle reti di distribuzione dovranno essere dotati di sfiati automatici dell'aria.

Tutti i punti bassi dovranno essere dotati di dispositivi di scarico e spurgo.

Le tubazioni di spurgo e sfogo dovranno avere scarico visibile ed essere convogliate entro ghiotta di raccolta e quindi portate allo scarico più vicino.

Sulle tubazioni coibentate dovranno essere installate fasce colorate (al massimo ogni 6 m) e frecce direzionali per l'identificazione del fluido come detto sopra.

TUBO IN POLIETILENE PER ACQUA POTABILE

Tubi di polietilene alta densità per il trasporto in pressione di acqua potabile, conformi alla norma (UNI) EN 12201-2 a parete solida con superficie liscia di colore nero con linee azzurre coestruse.

Normalizzati secondo il diametro nominale esterno DN...., SDR 11, PN 16

Prodotti con resina omogenea e stabilizzata in granulo all'origine PE100.

ISOLAMENTO TUBAZIONI

I materiali coibenti a contatto con le tubazioni dovranno presentare stabilità dimensionale e funzionale alle temperature di esercizio e per la durata dichiarata dal produttore.

Dovranno essere imputrescibili e non infiammabili, da dimostrare con documentazione di avvenuti accertamenti di laboratorio.

Capitolato Tecnico Prestazionale

I materiali isolanti non dovranno essere applicati fino a quando siano state eseguite le prove di tenuta degli impianti e tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco siano stati rimossi e le superfici siano verniciate, pulite ed asciutte.

Il materiale da impiegare è:

guaina (lastra per i diametri più elevati) di elastomero a base di neoprene espanso a cellule chiuse, con reazione al fuoco classe 1 e con conduttività termica non superiore a $0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Il materiale sarà posto in opera incollato al tubo alle testate (per una lunghezza di almeno 5 cm) incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo (spessore circa 3 mm), il tutto previa accurata pulitura delle superfici.

Non è ammesso l'uso di nastro adesivo normale (in carta, tela o pvc) nemmeno di nastro adesivo in neoprene. Sia il collante che il nastro dovranno essere della stessa casa produttrice dell'isolante.

Se necessario, per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento sarà in doppio strato, a giunti sfalsati.

VALVOLAME

Prescrizioni generali

Tutto il valvolame flangiato dovrà essere fornito sempre completo di contro flange, guarnizioni e bulloni (il tutto compreso nel prezzo unitario).

Qualora delle valvole filettate servano ad intercettare una apparecchiatura per consentire lo smontaggio, il collegamento fra apparecchiatura e valvola dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi in ogni caso (sia per il valvolame flangiato che filettato) qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio (o di materiale adeguato), con conicità non superiore a 15 gradi.

VALVOLE A SFERA IN OTTONE PN 16

Valvole a sfera in ottone nichelato, passaggio totale, PN 16, attacchi a manicotti filettati gas F/F con rubinetto di scarico, maniglia a leva in alluminio, con tenuta dello stelo in Viton, anelli sede in PTFE.

TUBAZIONI DI SCARICO INTERNE AL FABBRICATO

Tubi e raccordi fonoisolanti marca Valsir modello SILERE a base di polipropilene (PP) e cariche di minerali (MF) dalle elevate caratteristiche meccaniche alle basse e alte temperature.

Prodotto con materiali completamente riciclabili che alla fine possono essere avviati al recupero.

Nelle dimensioni indicate dalla norma UNI 12056.

Le diramazioni di scarico in polietilene dovranno essere collocate in opera incassate, sottopavimento; le tubazioni dovranno avere pendenza non inferiore a 1%.

Le derivazioni di scarico dovranno essere raccordate fra loro sempre nel senso del flusso, con angolo tra gli assi non superiore a 45° .

TUBAZIONI DI SCARICO ESTERNE AL FABBRICATO

Tubi in PVC rigido conformi norma UNI EN 1401-1 tipo SN per condotte di scarico interrate di acque civili e industriali, giunto a bicchiere con anello in gomma, segnato ogni metro con sigla produttore, data di produzione, marchio e numero distintivo IIP o equivalente.

SANITARI

Si prevede una generale revisione dei sanitari, opera necessaria per un corretto funzionamento di questi spazi comuni. L'obiettivo sarà la messa in fusione di quanto già presente, in caso di necessità potrebbe esserci l'esigenza di cambiare i singoli elementi, che essi siano vasi igienici, bidet, lavabi o i relativi componenti. In questi casi dovrà avvenire la sottomissione degli elementi alla direzione lavori per poter effettuare l'accettazione, gli elementi dovranno essere coerenti con quanto già presente in stato di fatto.

CAPO 5 - DISPOSIZIONI PER IMPIANTI ELETTRICI

Art. 37 Modalità di posa, natura, qualità e provenienza dei materiali

I materiali occorrenti per la esecuzione delle opere appaltate dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, senza difetti, lavorati secondo le migliori regole d'arte e le normative vigenti, e provenienti dalle migliori fabbriche.

In ogni caso prima di essere impiegati, i materiali dovranno ottenere l'approvazione della D.L., in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durata, applicazione ecc., stabiliti dalla presente Specifica.

L'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo, e a tutte sue spese, alle prove alle quali la D.L. riterrà di sottoporre i materiali da impiegare, o anche già impiegati dall'Appaltatore stesso in dipendenza del presente appalto.

Dette prove dovranno venire affidate da un laboratorio ufficialmente autorizzato, quando ciò sia disposto da leggi, regolamenti e norme vigenti, o manchino in cantiere le attrezzature necessarie.

Affinché il tempo richiesto per l'esecuzione di tali prove non abbia ad intralciare il regolare corso dei lavori, l'Appaltatore dovrà presentare immediatamente dopo la consegna dei lavori i campioni dei materiali, approvvigionare al più presto in cantiere i materiali da sottoporre a prove di laboratorio; ad escludere materiali che in prove precedenti abbiano dato risultati negativi o deficienti; in genere, a fornire materiali che notoriamente rispondano alle prescrizioni del Capitolato.

Per i materiali già approvvigionati a piè d'opera e riconosciuti non idonei, la D.L. deciderà a suo insindacabile giudizio se essi debbano venire senza altro scartati oppure se possano essere ammessi applicando una adeguata detrazione percentuale sulla loro quantità o sul loro prezzo. Nel primo caso, e nel secondo quando l'Appaltatore non intenda accettare la detrazione stabilita dalla Direzione, l'Appaltatore stesso dovrà provvedere a tutte sue spese all'allontanamento dal cantiere dei materiali dichiarati non idonei entro il termine di tre giorni dalla comunicazione delle decisioni della D.L. In mancanza, potrà provvedere direttamente l'Amministrazione appaltante, a rischio e spese dell'Appaltatore.

Le decisioni della D.L. in merito all'accettazione dei materiali non potranno in alcun caso pregiudicare i diritti dell'Amministrazione appaltante in sede di collaudo.

Quadri Elettrici

I quadri elettrici dovranno rispondere in pieno alle caratteristiche previste dalle norme del CT 17, ed in particolare saranno dotati di schema elettrico unifilare e circuitale, documentazione delle prove e verifiche effettuate in fabbrica, targa con l'indicazione delle caratteristiche e del costruttore. La protezione contro i contatti diretti sarà effettuata, oltre che il rispetto dei minimi gradi di protezione, mediante l'uso di dispositivi di chiusura a chiave o con attrezzo di tutti gli scomparti, pannelli, antine e portelli di chiusura degli elementi in tensione. La protezione contro i contatti indiretti del quadro principale avverrà alimentando lo stesso mediante cavo multipolare, con guaina ad isolamento doppio, di lunghezza inferiore ai 3 m, curando in modo particolare la posa dello stesso e ripristinando con nastro isolante a doppio sormonto le intersezioni. Gli interruttori ed i comandi funzionali dovranno essere facilmente identificabili da apposite targhette indicatrici.

Le carpenterie da adibire al contenimento di apparecchiature elettriche dovranno avere il grado di protezione meccanica adeguato ai locali in cui dovranno essere installate. Potranno essere in materiale plastico autoestinguente o in lamiera verniciata con polveri epossidiche con frontale trasparente incernierato e serratura a chiave. Il colore richiesto per i quadri elettrici, sia in resina, che metallici, è comunque a discrezione della D.L. I quadri elettrici dovranno essere di tipo modulare, adatti ad accogliere apparecchi uniformati con passo base da mm 17,5 e muniti di profilati DIN per l'aggancio rapido dell'equipaggiamento. Internamente dovranno essere dotati di pannelli copricavo con fissaggio a vite che interdicano l'accesso alle parti in tensione ed al cablaggio. Le custodie dovranno essere di ampie dimensioni per garantire un agevole e ordinato contenimento dell'equipaggiamento. Sarà inoltre predisposto uno spazio libero pari almeno al 30% di quello disponibile nel contenitore per futuri, eventuali interventi di ampliamento.

I quadri elettrici dovranno essere:

- di tipo esterno per appoggio a pavimento;
- di tipo incassato/esterno

Capitolato Tecnico Prestazionale

Il luogo di posa dovrà essere sempre verificato con la Direzione Lavori. I quadri saranno impiegati per la distribuzione dell'energia elettrica e comprenderanno i dispositivi di sezionamento e di interruzione automatica con i relativi sistemi di comando, controllo, misure, protezioni regolazioni, custodie e strutture di supporto.

Particolare cura dovrà essere osservata nell'esatta ripartizione del carico su tutte le fasi e sulla segregazione fisica mediante pannellatura delle sezioni normali, emergenza e sicurezza. Tutte le apparecchiature dovranno essere dotate di targhette per l'identificazione dell'utenza. Gli eventuali trasformatori per l'alimentazione dei circuiti ausiliari saranno di sicurezza (secondo CEI 64-8).

Qualora esistano sullo stesso quadro tensioni differenti o apparecchiature che, pur avendo le stesse tensioni, appartengono a sistema differenti (ad es.: illuminazione o servizi di sicurezza, rete normale, rete emergenza o rete sotto UPS), queste risulteranno fisicamente separate dalle altre ed alloggiate entro pannelli a loro uso esclusivo; I percorsi dei conduttori di sistemi diversi sarà effettuato entro canaline dedicate.

Il tipo d'installazione sarà in genere appoggiato a pavimento o direttamente fissato a parete con arrivo e partenza cavi dall'alto, salvo diverse necessità specifiche indicate caso per caso dalla D.L.

Gli strumenti di misura saranno tutti in classe 0,5. Il quadro avrà all'interno una tasca per il contenimento dello schema elettrico ed all'esterno su una delle pareti accessibili una targa metallica pantografata con le indicazioni richieste dalle normative vigenti ed il nome del costruttore, gli stessi dati dovranno essere riportati in chiaro sullo schema contenuto nella tasca interna.

I quadri dovranno essere costruiti a seconda delle loro caratteristiche specifiche di potenza e destinazione d'uso seguendo la normativa CEI 117-13 e se di potenza limitata secondo la normativa CEI 23-51.

Dovrà essere rilasciato dopo specifiche verifiche e prove a seconda della normativa CEI applicata un certificato di realizzazione del quadro, la certificazione è parte integrante della fornitura ed è indispensabile per l'accettazione dei quadri. I quadri elettrici ed i centralini dovranno essere in grado di dissipare il calore prodotto dalle apparecchiature contenute in modo che le temperature massime che si svilupperanno al loro interno siano compatibili con i limiti di funzionamento delle apparecchiature stesse.

Si dovrà raggiungere un buon effetto estetico all'esterno unito ad una facile individuazione delle manovre da compiere. All'interno dovrà essere possibile una agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione in modo particolare per le parti di più frequente controllo. I materiali e le apparecchiature adottate nei quadri dovranno essere rispondenti alle relative normative CEI e provviste del Marchio di Qualità se soggetti ad omologazione dei suddetti Istituti.

Gli interruttori dovranno essere alimentati sempre dalla parte superiore. Su ogni quadro dovrà essere prevista una sbarra colletttrice di terra in rame nudo di sezione adeguata continua quanto la lunghezza del quadro e comunque uguale al conduttore di fase. La messa a terra di tutte le parti metalliche delle lamiere, dei telai, delle portelle, degli schermi metallici di protezione e dei pannelli anche se privi di componenti elettrici dovrà essere realizzata con conduttori flessibili in rame di sezione non inferiore a 6mmq, allacciati a collettori primari di dimensione adeguata, comunque non inferiore a 16mmq, derivati dalla sbarra principale. Nei quadri principali e di distribuzione periferica, salvo gli interruttori generali e quelli con portata superiore a 160A, che dovranno essere del tipo scatolato, tutti gli altri apparecchi di comando e protezione saranno di tipo modulare con passo base di mm. 17,5 ed attacco da profilato.

Le apparecchiature di protezione dovranno essere scelte in base alla loro Ics, dovranno sopportare le correnti di corto circuito nel punto del circuito in cui sono installati ed essere in grado di interrompere la corrente di guasto senza riportare danni. Di volta in volta il progetto degli impianti elettrici stabilirà le modalità di impiego di protezioni differenziali a completamento delle protezioni contro i contatti indiretti.

Tutti gli interruttori sui quadri elettrici saranno provvisti di protezione termica e magnetica, gli interruttori che proteggeranno le linee in partenza dovranno essere scelti in modo che:

sia sempre protetta contro i contatti diretti e indiretti la lunghezza totale della linea uscente;

siano coordinati selettivamente con interruttori presenti in cascata.

Per gli interruttori scatalati con rilevazione della corrente di dispersione mediante toroide o con relè differenziale incorporati la regolazione dovrà essere sia sul tempo che sulla sensibilità e quando, non diversamente indicato, avranno una sensibilità di 0,03A con caratteristiche di tipo antimpulso. Gli interruttori

Capitolato Tecnico Prestazionale

destinati alla protezione delle linee di alimentazione per utenze quali computer o apparecchi elettromedicali saranno di tipo A.

Art. 38 Distribuzione principale, secondaria e terminale

Ai fini della seguente descrizione s'intende per: "distribuzione principale" l'insieme dei cavi che trasportano l'energia dal quadro elettrico generale di edificio ai quadri di zona, nonché le vie cavo che li contengono e li proteggono meccanicamente; - "distribuzione secondaria" - l'insieme dei cavi che trasportano l'energia dal quadro di zona ai quadri locali e, qualora questi non siano previsti, l'insieme dei cavi che trasportano l'energia dal quadro di zona alle cassette principali dei locali, nonché le vie cavo che li contengono e li proteggono meccanicamente; - "distribuzione terminale" - l'insieme dei cavi che trasportano l'energia dai quadri locali o, qualora questi non siano previsti, dalle cassette principali dei locali agli utilizzatori.

La distribuzione principale è realizzata mediante linee in cavo unipolare e multipolare del tipo FG16R16 e FG16OR16, isolato in gomma EPR, non propagante l'incendio e la fiamma, con guaina di mescola isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche per tensioni nominali 600/1000 V ed una temperatura di esercizio massima di 90°C, posate entro apposite vie cavo; linee in cavo unipolare del tipo FS17-450/750V, isolato in PVC, non propagante l'incendio e la fiamma, per tensioni nominali 450/750 V ad una temperatura massima di esercizio di 70°C, e/o in cavo unipolare del tipo FG16R16 e/o multipolare del tipo FG16OR16, isolato in gomma EPR, non propagante l'incendio e la fiamma, con guaina di mescola isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche per tensioni nominali 600/1000 V ed una temperatura di esercizio massima di 90°C, posate entro apposite vie cavo.

La distribuzione secondaria è realizzata mediante linee in cavo unipolare e multipolare del tipo FG16R16 e FG16OR16, isolato in gomma EPR, non propagante l'incendio e la fiamma, con guaina di mescola isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche per tensioni nominali 600/1000 V ed una temperatura di esercizio massima di 90°C, posate entro apposite vie cavo; linee in cavo unipolare del tipo FS17-450/750V, isolato in PVC, non propagante l'incendio e la fiamma, per tensioni nominali 450/750 V ad una temperatura Pag. 10 massima di esercizio di 70°C, e/o in cavo unipolare del tipo FG16R16 e/o multipolare del tipo FG16OR16, isolato in gomma EPR, non propagante l'incendio e la fiamma, con guaina di mescola isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche per tensioni nominali 600/1000 V ed una temperatura di esercizio massima di 90°C, posate entro apposite vie cavo.

La distribuzione terminale è realizzata mediante linee in cavo unipolare e multipolare del tipo FG16R16 e FG16OR16, isolato in gomma EPR, non propagante l'incendio e la fiamma, con guaina di mescola isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche per tensioni nominali 600/1000 V ed una temperatura di esercizio massima di 90°C, posate entro apposite vie cavo linee in cavo unipolare del tipo FS17-450/750V, isolato in PVC, non propagante l'incendio e la fiamma, per tensioni nominali 450/750 V ad una temperatura massima di esercizio di 70°C, e/o in cavo unipolare del tipo FG16R16 e/o multipolare del tipo FG16OR16, isolato in gomma EPR, non propagante l'incendio e la fiamma, con guaina di mescola isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche per tensioni nominali 600/1000 V ed una temperatura di esercizio massima di 90°C, posate entro apposite vie cavo.

Art. 39 Canalizzazioni portacavi

Nel caso di utilizzo di passerelle portacavi o di canali portacavi in metallo gli stessi dovranno essere adeguatamente fissati alle strutture edili mediante mensole, staffe, tiranti adeguatamente dimensionati per il sostegno del peso delle strutture e dei cavi in esse contenuti. Tali sostegni dovranno comunque essere posizionati ad una interdistanza non superiore a metri 1,5 anche in rapporto alle caratteristiche dimensionali delle strutture da sostenere. Le passerelle dovranno essere realizzate in acciaio zincato mentre i canali dovranno essere in acciaio zincato e verniciato con polveri epossidiche. Entrambe le tipologie dovranno essere installate complete di tutti gli accessori e gli staffaggi previsti: curve, cambi di direzione e di livello, derivazioni, flange, testate di chiusura reputati necessari per la tipologia di installazione.

I canali dovranno essere rispondenti alla norma CEI 21-13. Nel caso di installazione in passerella con o senza coperchio di protezione i conduttori dovranno essere cavi con doppia guaina; mentre per l'installazione in canali chiusi si potranno adottare conduttori ad isolamento semplice previo collegamento del canale al conduttore di protezione. Il canale dovrà avere caratteristiche di continuità elettrica tramite elementi di

Capitolato Tecnico Prestazionale

giunzione o cavallotti appositi. Le giunzioni tra elementi dei canali o tra elementi delle passerelle dovranno essere eseguite con raccorderia e viteria atta a non danneggiare durante la posa i conduttori. La dimensione dei canali dovrà tenere conto dei coefficienti di ingombro relativi a ciascun tipo di cavo. La sezione così determinata dovrà presentare uno spazio libero pari al 50% della sezione del canale.

Art. 40 Impianti sotto traccia

Quando l'impianto è previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico, serie leggera per i percorsi sotto intonaco, serie pesante per gli attraversamenti a pavimento. Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Il diametro del tubo deve essere tale da permettere di sfilare e di reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che gli stessi risultino danneggiati. Il diametro interno non deve essere inferiore a 10 mm. Il tracciato dei tubi deve avere un andamento rettilineo orizzontale o verticale. Nel caso di andamento orizzontale deve essere prevista una minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa. Le curve devono essere effettuate con raccordi o piegature che non danneggino il tubo e ne pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

La tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria e ad ogni derivazione della linea principale e secondaria. Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Le cassette devono essere costruite in modo che ad installazione avvenuta, non sia possibile l'introduzione di corpi estranei. Il coperchio delle cassette deve essere apribile solo con idoneo attrezzo.

Art. 41 Tubazioni

Dovranno essere impiegate per garantire la necessaria protezione meccanica ai singoli cavi di distribuzione delle dorsali agli utilizzatori.

Il sistema di tubi protettivi rigidi Halogen Free serie RKHF saranno realizzati in materiale termoplastico PP Halogen Free secondo EN 60754-2 con classificazione 4422. Rispondenti alle norme internazionali IEC 61386-1 (CEI 23/80) e IEC 61386-21 (CEI 23/81).

Per i tratti da posare sottotraccia (a pavimento o a parete) si dovranno impiegare esclusivamente tubi corrugati di tipo pesante in resina autoestinguente ad alta resistenza meccanica.

Il sistema di tubi protettivi pieghevoli serie ICTA saranno realizzati in PP con classificazione 3422, idonei per l'elettificazione di impianti energia e/o dati in applicazioni incassati a pavimento, parete, soffitto e annegati nel calcestruzzo oppure all'interno di controsoffitti e pavimenti flottanti. Certificati Halogen Free secondo EN 60754-2 e adatti per usi all'interno di pareti cave, ad esempio per gli ambienti pubblici (teatri, scuole, cinema, ecc..).

Le loro dimensioni saranno tali da permettere la comoda sfilabilità dei conduttori per le quali sono preposte. Si richiede che i tubi abbiano un diametro non inferiore a 1,5 volte quello del cavo (o del fascio di conduttori) entro contenuto e comunque non diverso da quelli normalizzati.

Per gli impianti incassati si raccomanda inoltre:

- di evitare l'esecuzione di tracciati obliqui;
- di evitare le curve che non risultino necessarie per il raccordo delle tubazioni a soffitto o a pavimento;
- di utilizzare uno solo dei due alveoli di cui sono dotati i mattoni delle tramezze;
- di distanziare le scanalature di almeno 1,50 mt;
- di effettuare le scanalature ad almeno 20cm dall'intersezione di due pareti.

Il fissaggio delle tubazioni in vista a controsoffitto o a parete dovrà essere eseguito mediante appositi collari, applicati alle strutture mediante tasselli ad espansione. I collari fermatubi dovranno essere distribuiti uniformemente ad una distanza reciproca non superiore a cm 75. Le tubazioni dovranno essere posate con estrema cura nell'intento di realizzare un insieme sicuro, razionale e per quanto possibile, esteticamente gradevole. I tubi che proteggeranno le linee di utilizzatori fisicamente vicini dovranno essere ordinati e paralleli e, se possibile, senza accavallamenti o tratti inclinati rispetto agli assi verticale ed orizzontale. Tutte le tubazioni dovranno essere datate dal Marchio Italiano di Qualità (IMQ), o di marchio europeo equivalente.

Art. 42 Cavi elettrici

In relazione alla tensione nominale di esercizio ed al tipo di posa, potranno individuarsi le seguenti categorie di conduttori:

- cavi di bassa tensione per trasporto dell'energia e per distribuzione principale o con posa prevalentemente in polifora interrata;
- cavi di bassa tensione per distribuzione secondaria con posa in tubazioni, canali e passerelle in vista;
- cavi di bassa tensione per distribuzione periferica con posa in tubazioni sottotraccia;
- cavi per impianti di segnalazione, comunicazioni ed a correnti deboli.

In generale saranno utilizzati conduttori con guaina per tutti i collegamenti di potenza all'interno ed esterno dei fabbricati e per tutte le linee posate in passerelle, canali portacavi e in polifore interrate.

Conduttori senza guaina invece saranno impiegate per la distribuzione secondaria (punti luce, prese, alimentazioni dirette) quando le canalizzazioni o tubazioni di protezione sono in materiale plastico autoestinguente.

I cavi per la distribuzione in bassa tensione, posati entro tubazioni, canali e passerelle, saranno del tipo unipolare o multipolare, flessibile, con tensione nominale di 0,6/1kV a.c. tipo FG16OM16 – FG16R16 rispondente alle seguenti norme:

- Norma EN 50575
- Classe Cca-s1b, d1, a1
- Classificazione: (CEI UNEL 35016) EN 13501-6
- Emissione di calore e fumi durante lo sviluppo della fiamma EN 50399
- Propagazione della fiamma verticale: EN 60332-1-2
- Gas corrosivi e alogenidrici: EN 60754-2
- Densità dei fumi (trasmissione): EN 61034-2
- Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5
- Isolamento: gomma, qualità G16 • Riempitivo: termoplastico LSOH, penetrante tra le anime
- Guaina: termoplastica LSOH, qualità M16
- Colore: verde o grigio LSOH = Low Smoke Zero Halogen

I cavi per l'alimentazione di utenze derivati dalle dorsali di distribuzione, posati entro tubazioni fino alle utenze, saranno del tipo unipolare, flessibile, con tensione nominale di 450/750V a.c. tipo FS17 rispondente alle seguenti Norme:

- Norma EN 50575:2014+A1:2016
- Classe Cca-s3, d1, a3
- Classificazione: (CEI UNEL 35016) EN 13501-6
- Emissione di calore e fumi e sviluppo della fiamma EN 50399
- Propagazione della fiamma EN 60332-1-2
- Gas corrosivi e alogenidrici: EN 60754-2

I cavi posati dovranno essere contrassegnati alle estremità e nei percorsi intermedi, almeno ogni 10 metri, tramite segnacavi a tubetto non sfilabile.

I cavi per comunicazioni, segnalazioni ed a correnti deboli, se posati nelle stesse canalizzazioni di altri cavi, dovranno avere caratteristiche elettriche e meccaniche non inferiori, soprattutto per quanto riguarda la tensione, nominale e la reazione al fuoco.

Diversamente, cioè se tenuti rigorosamente separati in appositi cavidotti e con proprie scatole di derivazione, potranno avere grado di isolamento inferiore, ma sempre buona reazione alla propagazione degli incendi, la sezione minima consentita per tale tipo di impianti è stabilita in 0,5mmq.

La sezione minima ammessa è di 1,5mmq per circuiti terminali alimentanti utilizzatori per illuminazione e di 2,5mmq per circuiti terminali alimentanti utilizzatori per F.M., per i cavi di comando, segnalazione ed a correnti deboli si richiama quanto precedentemente esposto.

colori ammessi per l'identificazione dei conduttori sono i seguenti:

- marrone, nero e grigio per le tre fasi;
- azzurro per il neutro;
- giallo/verde per il conduttore di protezione.

I conduttori dovranno essere intestati con capi/corda a pressione e con cinturino indelebile recante i dati di identificazione riferiti allo schema elettrico. I cavi dovranno essere posati con particolare attenzione ad evitare abrasioni e danneggiamenti degli isolanti. Per gli impianti sottotraccia è categoricamente richiesta la comoda sfilabilità dei conduttori. I cavi posati nelle canaline dovranno essere disposti in maniera ordinata ed atta a non occupare più dello spazio strettamente necessario. Nei tratti verticali i conduttori dovranno esser bandati in modo che l'apertura del coperchio del canale non ne provochi la fuoriuscita.

Art. 43 COLORI DISTINTIVI DEI CAVI

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle tabelle CEI-UNEL. In particolare i conduttori di neutro e di protezione devono essere contraddistinti rispettivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. I conduttori di fase, devono essere contraddistinti esclusivamente dai colori nero, grigio e marrone.

SEZIONI MINIME AMMESSE

CONDUTTORI DI FASE:

Le sezioni minime ammesse per i conduttori di fase non devono essere inferiori a:

- 0,5 mm² per i circuiti di segnalazione e telecomando
- 1,5 mm² per impianti di illuminazione e per prese a spina

La caduta di tensione non dovrà essere superiore al 4% della tensione a vuoto.

CONDUTTORI DI NEUTRO:

I conduttori di neutro devono avere la stessa sezione dei conduttori di fase. Per i conduttori dei circuiti trifasi, con sezione superiore a 16 mm², in rame, è ammesso il neutro di sezione ridotta, con il minimo di 16 mm², purché siano soddisfatte le seguenti condizioni:

- Il carico sia essenzialmente equilibrato, e comunque il neutro di sezione ridotta assicuri la necessaria portata in servizio ordinario;
- Sia assicurata la protezione contro i corto circuiti ed i sovraccarichi anche per la sezione utilizzata dal conduttore di neutro.

CONDUTTORI DI PROTEZIONE:

Le sezioni minime da adottare saranno quelle della tabella 54F delle Norme CEI 64-8/5 qui riportata.

SEZIONE DEI CONDUTTORI DI FASE DELL'IMPIANTO S (mm ²)	SEZIONE MINIMA DEL CORRISPONDENTE CONDUTTORE DI PROTEZIONE Sp (mm ²)
$S \leq 16$ $16 < S \leq 35$ $S > 35$	$Sp = S$ $Sp = S/2$

La sezione del conduttore di protezione, che non faccia parte della condotta di alimentazione, non deve essere inferiore, in ogni caso, a:

- 2,5 mm² se è prevista una protezione meccanica
- 4 mm² se non è prevista una protezione meccanica.

CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI PRINCIPALI:

I conduttori devono avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6 mm². Non è richiesto tuttavia che la sezione superi 25 mm².

CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI SUPPLEMENTARI:

Le sezioni minime da adottare per un conduttore che connette due masse dovranno essere non inferiori a quella del più piccolo conduttore di protezione collegato a queste masse. Quando il conduttore equipotenziale

supplementare connette una massa ad una massa estranea, deve avere una sezione non inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione. In ogni caso la sezione non dovrà essere inferiore a 6 mm².

PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACORRENTI

I conduttori attivi degli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI:

La protezione deve essere effettuata secondo le prescrizioni contenute nell'articolo 433 della Norma CEI 64-8/4. In particolare devono essere soddisfatte le seguenti condizioni:

$$I_b < I_n < I_z \quad I_f < 1,45 I_z$$

dove:

- I_b = corrente di impiego della conduttura
- I_z = portata della conduttura
- I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione
- I_f = corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione.

Art. 44 Dispositivi di protezione e loro installazione

All'inizio di ogni impianto utilizzatore deve essere installato un dispositivo di interruzione onnipolare munito di adeguati apparati di protezione contro le sovracorrenti. Detti dispositivi devono essere in grado di interrompere la massima corrente di corto circuito, che può verificarsi nel punto in cui essi sono installati.

Art. 45 Protezione contro i contatti elettrici

È obbligo di legge realizzare la protezione contro il contatto accidentale con conduttori ed elementi in tensione. I contatti che una persona può avere con le parti in tensione sono concettualmente divisi in due categorie:

- Contatti diretti, quando il contatto avviene con una parte dell'impianto elettrico normalmente in tensione;
- Contatti indiretti, quando il contatto avviene con una massa, normalmente non in tensione, ma che accidentalmente si trova in tensione in conseguenza di un guasto.

La protezione contro entrambi i contatti si attua mediante circuiti alimentati a bassissima tensione di sicurezza, con circuiti SELV e PELV come prescritto dalle Norme CEI 64-8/4 art.441.1.

Art. 46 Contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti deve essere fornita da:

- Barriere o involucri aventi adeguato grado di protezione;
- Isolamento corrispondente alla tensione minima di prova richiesta per il circuito primario.

Le barriere e gli involucri non devono poter essere rimosse senza l'uso di un attrezzo o della chiave.

Art. 47 Contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti si ottiene soddisfacendo le relazioni descritte della Norma CEI 64-8/4. In particolare, operando in un sistema TN-S si dovrà applicare la seguente relazione per ambienti ordinari, dove:

- R_a è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse in Ω .
- I_a è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampère.

In pratica si utilizzeranno interruttori con dispositivi di intervento differenziali, con la corrente di intervento coordinata con il valore di R_a . In alternativa si potranno utilizzare componenti elettrici in Classe II o con isolamento equivalente.

Capitolato Tecnico Prestazionale

- Per i sistemi TN-S le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti dovranno essere tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro un tempo specificato, soddisfacendo i tempi prescritti nella tabella 41A dalle Norme CEI 64-8:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

dove:

- 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 entro il tempo definito per i circuiti terminali, in funzione della tensione nominale U_0 :
- ($U_0 = 230$ V/t intervento=0,2 s. per locali ad uso medico e ambienti particolari); ($U_0 = 230$ V/t intervento=0,4 s. per ambienti ordinari).

La sezione dei conduttori di protezione dovrà essere:

- identica alla sezione del conduttore di fase per sezioni minori od uguali a 16 mmq;
- pari a 1/2 della sezione di fase per sezioni superiori a 16mmq.

Tali valori sono validi se i conduttori di protezione e di terra sono costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase. Sono validi inoltre, limitatamente ai conduttori di protezione, per posa all'interno dello stesso tubo o se sono parte integrante del cavo di alimentazione.

Per i conduttori di protezione che non soddisfano le condizioni sopra riportate, le sezioni minime sono:

- 2,5mmq. se è prevista una protezione meccanica;
- 4mmq. se non è prevista alcuna protezione meccanica.

Art. 48 Protezione contro i corto circuiti:

La protezione deve essere effettuata secondo le prescrizioni contenute nell'articolo 434 della Norma CEI 64-8/4. In generale la protezione verrà effettuata installando dispositivi atti ad interrompere le correnti di corto circuito, prima che tali correnti possano diventare pericolose per gli effetti termici e meccanici nei conduttori e nelle relative connessioni. I dispositivi di protezione devono rispondere a due requisiti fondamentali:

- Avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunte nel punto di installazione. E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo con potere di interruzione, a condizione che, a monte, vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione; in questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante (I^2t), lasciata passare dal dispositivo a monte, non risulti superiore a quella che può essere sopportata, senza danno, dal dispositivo a valle e dalle condutture protette;
- Intervenire in un tempo inferiore a quello che porterebbe la temperatura dei conduttori oltre il limite ammissibile. Questa condizione, per corto circuiti che superano i cinque secondi, è normalmente verificata dalla formula:

$$I^2t < K^2S^2$$

dove:

- I^2t = integrale di Joule per la durata del corto circuito
- S = sezione del conduttore
- K = coefficiente legato alla natura dell'isolante.

Art. 49 Posa dei cavi in canalette per impianti a vista

Negli impianti a vista i canali porta cavi devono essere di materiale isolante, resistente al fuoco, antiurto. I canali portacavi devono essere rispondenti alle Norme CEI 23.19 ed avere il contrassegno IMQ o equivalente. Gli elementi che costituiscono le canalizzazioni siano essi a pavimento (battiscopa), a parete o a soffitto, devono possedere le seguenti caratteristiche:

- Materiale impiegato: PVC rigido, auto estinguente, antiurto;
- Grado di protezione IP 4X;
- Smontabilità con attrezzo;

Capitolato Tecnico Prestazionale

- Resistenza di isolamento superiore a 100 Ω .

La canalizzazione dell'impianto a vista deve essere completa di tutti gli accessori: tasselli, giunzioni, angoli, scatole di derivazione, porta-apparecchi, fianchetti e testate di chiusura. In particolare le scatole porta-apparecchi devono essere di profondità compresa tra 25 mm e 60 mm; i canali a più scomparti e le scatole di smistamento e derivazione a più vie devono garantire la separazione sia elettrica che meccanica e pertanto devono avere idonei scomparti tali da realizzare l'indipendenza dei circuiti.

Art. 50 Giunzioni e derivazioni

Le giunzioni, le derivazioni e le connessioni agli apparecchi ed alle macchine, dovranno essere racchiuse in custodie aventi gradi normali di protezione meccanica non inferiore ad IP40. Le connessioni non potranno essere eseguite che nei quadri elettrici, nelle morsettiere degli utilizzatori e nelle scatole di derivazione attraverso opportuni morsetti componibili da profilato o a mantello con cappuccio trasparente in materiale autoestinguente. Dovranno essere realizzate con capicorda e/o morsetti che consentono un serraggio permanente e sicuro, che non riducano la sezione dei conduttori e che garantiscano dall'allentamento. Sono proibite le connessioni e le derivazioni eseguite in canale.

È vietato realizzare ingressi nelle custodie o nelle macchine, mediante accostamento, sia per i cavi che per i tubi di protezione; è pertanto obbligatorio l'impiego dei più opportuni pressacavi o passatubo. Le parti esterne delle custodie non devono mai arrivare a temperature pericolose per gli operatori. E' ammesso l'allacciamento di apparecchiature con cavi non protetti, purché siano del tipo "con guaina antiabrasiva" e non siano sottoposti, in condizioni normali, a sollecitazioni meccaniche pericolose.

Di norma le scatole o cassette dovranno essere impiegate ad ogni brusca deviazione del percorso delle tubazioni, ogni due curve. Nei tratti rettilinei, all'ingresso di ogni locale alimentato, in corrispondenza di ogni derivazione per corpi illuminanti. Nel progetto degli impianti elettrici dovranno essere indicati caso per caso il tipo e le dimensioni delle scatole o delle cassette di derivazione da impiegare.

Le derivazioni saranno realizzate con morsetti in apposite scatole. Il grado di protezione minimo dovrà essere:

- IP 30 per le scatole incassate;
- IP 44 per le scatole a parete in ambienti ordinari;
- IP 55 per gli ambienti umidi, bagnati, soggetti a spruzzi d'acqua, per l'esterno, ecc.
- IP 57 per le derivazioni in scatola o muffola realizzate entro pozzetti.

Art. 51 Apparecchi di comando e prese

Gli apparecchi di comando per l'impianto di illuminazione e le prese dovranno essere di tipo modulare componibile, facenti parte di una serie omogenea adatta per la posa entro scatole da incasso standard o contenitori da esterno; con l'ausilio di opportuni accessori dovranno poter essere installati pure nei quadri elettrici sfinestrati per il modulo da 17,5mm.

Dovranno avere tensione nominale di 250Vac e portata di 10/16A, i morsetti per il serraggio dei conduttori, collocate nella parte posteriore dell'apparecchiature, dovranno garantire il serraggio di almeno due conduttori da 2,5mmq; il morsetto per il conduttore di protezione delle prese, pur dovendo essere dello stesso tipo di quelli per i conduttori attivi, dovrà essere chiaramente contraddistinto.

Per la posa entro scatola incassata, dovrà esservi la possibilità di utilizzare supporti che consentano la successiva applicazione della placca copriforo; in questo impianto non è previsto l'uso di placche - supporto in un unico prezzo. Le placche dovranno essere costruite in resina polimerica colorata: per coordinare il colore delle placche con quello delle pareti, la Direzione dei lavori ne effettuerà la scelta fra quelli disponibili di serie.

Art. 52 Apparecchi di comando e prese a spina

Per le serie da incasso di tipo rettangolare con moduli 25 x 45 mm gli interruttori dovranno avere portata uguale a 16 A; le prese devono essere di sicurezza (dotate di schermatura sugli alveoli) con portate pari a 10 o 16 A. I conduttori di allacciamento dovranno avere le sezioni pari a 2.5 mm² per le prese da 10A e 4 mm² per le prese da 16 A. Le prese UNEL (Shuko) dovranno consentire l'utilizzo di spine sia UNEL che tradizionali con la terra centrale. Tutti i componenti dovranno possedere il marchio di qualità IMQ o equivalente riconosciuto. Nei locali dove è previsto l'impianto a vista, gli stessi apparecchi devono potersi installare su scatole da parete con grado di protezione IP 40. Nei locali e all'esterno dove è previsto l'impianto a vista, gli stessi apparecchi devono potersi installare in contenitori con grado di protezione IP 55 o IP65 se all'esterno.

Art. 53 Scatole porta apparecchi e cassette di derivazione

Le scatole porta apparecchi e di derivazione potranno essere del tipo da incasso o da esterno, a secondo della tipologia impiantistica.

Scatole porta apparecchi da incasso: dovranno essere del tipo standard rettangolare ad alta capienza (3 frutti), costruite in materiale isolante autoestinguente, difficilmente deformabili, dotate da ampie superfici pretranciate per l'inserimento dei tubi e profilo che garantisca un'alta tenuta dell'incasso all'estrazione.

Dovranno disporre di inserti metallici prefilettati per un comodo e sicuro fissaggio dei supporti porta apparecchi e delle placche di uso più comune; nella serie dovranno poter essere disponibili, oltre al tipo classico a tre posti, e quello predisposto per quattro e sei apparecchi modulari, nonché quello per la presa telefonica plug.

Le scatole di derivazione da incasso dovranno essere del tipo diaframmabile di dimensioni ampie ed idonee al contenimento comodo ed ordinato delle giunzioni. Dovranno essere di forma rettangolare, costruite in materiale isolante autoestinguente, difficilmente deformabili, dotate di ampie superfici pretranciate per l'inserimento delle tubazioni e un profilo laterale robusto e conformato per opporre un'efficace resistenza dell'incasso all'estrazione.

I coperchi delle scatole di derivazione da incasso dovranno essere di materiale isolante di elevata resistenza meccanica e dovranno essere fissati con viti autofilettanti nel numero idoneo a garantire un'efficace chiusura; dovranno presentare la superficie esterna tinteggiabile con i più comuni prodotti per pareti.

Le scatole porta - apparecchi da esterno: dovranno essere utilizzate soprattutto per ottenere gradi di protezione (penetrazione da parte di liquidi) superiori o eguali a IP44. Dovranno essere costruite in materiale isolante autoestinguente e disponibili per l'alloggiamento da uno a otto apparecchi con modulo standard. Con questo tipo di contenitori dovrà essere possibile ottenere gradi di protezione IP40 (con scatole senza coperchio a membrana) ed IP55 (con coperchio).

Il raccordo delle scatole porta - apparecchi con l'impianto elettrico dovrà essere sempre realizzato mediante appositi accessori (pressatubo) in grado di garantire una idonea tenuta meccanica e conferire all'insieme particolare solidità. Le scatole di derivazione da esterno dovranno essere costruite con polimero ad alta resistenza agli urti, agli agenti chimici ed alla temperatura (115°C), con caratteristiche di doppio isolamento e grado di protezione minimo IP55.

Dovranno essere dotate di fori pretranciati per il fissaggio degli accessori di raccordo con l'impianto, o di pareti lisce da forare con appositi utensili calibrati.

I coperchi dovranno essere fissati al corpo scatola con viteria metallica imperdibile trattata contro la corrosione, oppure in acciaio inossidabile.

Le caratteristiche delle cassette di derivazione da esterno dovranno essere rispondenti alle Norme internazionali IEC 60670-1 (CEI 23-48) e IEC 60670-22 (CEI 23-94) e realizzate con tecnopolimeri ad elevate prestazioni.

Le scatole di derivazione da incasso dovranno essere conformi alla Norma CEI 23-48,

Art. 54 Illuminazione di sicurezza

Si prevede l'installazione degli apparecchi di illuminazione di sicurezza con alimentazione da CPSS in tutti i locali per gli obblighi derivati dalla tipologia dell'edificio e dalle prescrizioni della normativa in materia di sicurezza sul lavoro e di prevenzione incendi per gli edifici scolastici.

In particolare, l'illuminazione di sicurezza, compresa quella indicante i passaggi, le uscite ed i percorsi delle vie di esodo deve presentare le seguenti caratteristiche:

- Un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux,
- Un'autonomia non inferiore a 60 minuti,
- Possibilità di inserimento manuale da posizione protetta e conosciuta al personale addetto,
- Nessun collegamento di altre apparecchiature all'impianto elettrico di sicurezza.

L'alimentazione dei circuiti verrà realizzata immediatamente a valle dell'interruttore relativo al circuito luce della zona, tale da far intervenire l'illuminazione di sicurezza in caso di guasto.

CAPO 6 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art. 55 Premessa

L'appalto in oggetto è da intendersi a misura.

Nei prezzi contrattuali sono compresi tutti gli oneri ed obblighi richiamati nel presente capitolato e negli altri atti contrattuali che l'Appaltatore dovrà sostenere per l'esecuzione di tutta l'opera e delle sue parti nei tempi e modi prescritti.

L'esecuzione dell'opera indicata dovrà, comunque, avvenire nella completa applicazione della disciplina vigente relativa alla materia, includendo tutte le fasi contrattuali, di progettazione, di messa in opera, di prevenzione infortuni e tutela dei lavoratori, della sicurezza, ecc. includendo qualunque altro aspetto normativo necessario al completamento dei lavori nel rispetto delle specifiche generali e particolari già citate.

I prezzi contrattualmente definiti sono accettati dall'Appaltatore nella più completa ed approfondita conoscenza delle quantità e del tipo di lavoro da svolgere rinunciando a qualunque altra pretesa di carattere economico che dovesse derivare da errata valutazione o mancata conoscenza dei fatti di natura geologica, tecnica, realizzativa o normativa legati all'esecuzione dei lavori.

Le eventuali varianti che comportino modifiche sostanziali al progetto (ampliamenti o riduzioni di cubatura, aggiunta o cancellazione di parti dell'opera, ecc.), dovranno essere ufficialmente autorizzate dalla Direzione dei Lavori e contabilizzate a parte secondo le condizioni contrattuali previste per tali lavori; non sono compresi, in questa categoria, i lavori di rifacimento richiesti per cattiva esecuzione o funzionamento difettoso che dovranno essere eseguiti a totale carico e spese dell'Appaltatore.

Il prezzo previsto per tutte le forniture di materiali e di impianti è comprensivo, inoltre, dell'onere per l'eventuale posa in periodi diversi di tempo, qualunque possa essere l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti dall'Appaltatore.

Queste norme si applicano per tutti i lavori indicati dal presente capitolato (eseguiti in economia, a misura, a corpo, ecc.) e che saranno, comunque, verificati in contraddittorio con l'Appaltatore; si richiama espressamente, in tal senso, l'applicazione dell'Elenco prezzi indicato nei documenti che disciplinano l'Appalto.

Art. 56 Demolizioni

Demolizioni di murature. - I prezzi fissati in tariffa per la demolizione delle murature si applicheranno al volume effettivo delle murature da demolire. Tali prezzi comprendono i compensi per gli oneri ed obblighi specificati fissati precedentemente ed in particolare la scelta, l'accatastamento ed il trasporto a rifiuto dei materiali. I materiali utilizzabili che, ai sensi di cui sopra, dovessero venire reimpiegati dall'impresa stessa, a semplice richiesta della Direzione dei lavori, verranno addebitati all'impresa stessa considerandoli come nuovi, in sostituzione dei materiali che essa avrebbe dovuto provvedere e cioè allo stesso prezzo fissato per questi nell'elenco, ovvero, mancando esso, al prezzo commerciale, dedotto in ambedue i casi di ribasso d'asta. L'importo complessivo dei materiali così valutati verrà detratto perciò dall'importo netto dei lavori, in conformità a quanto dispone l'art. 36 del Capitolato generale.

Art. 57 Opere in metallo

Le opere in metallo (esclusi gli infissi) saranno valutate, salvo altre prescrizioni, a peso e le quantità verranno stabilite sui manufatti completati prima della loro posa in opera e della verniciatura.

Nei prezzi dei lavori in metallo sarà compreso ogni onere per forniture accessorie, lavorazioni e montaggio necessari a dare l'opera completa in ogni sua parte incluse anche le lavorazioni per la predisposizione di eventuali ancoraggi su supporti murari o di altro tipo.

Il prezzo indicato per le opere in metallo o le tubazioni sarà, inoltre, comprensivo di raccordi, connessioni, giunti, ed ogni altro onere necessario alla completa esecuzione dei lavori indicati.

Art. 58 Valutazione dei lavori in economia

Le prestazioni in economia saranno eseguite nella piena applicazione della normativa vigente sulla mano d'opera, i noli, i materiali incluse tutte le prescrizioni contrattuali e le specifiche del presente capitolato; le opere dovranno essere dettagliatamente descritte (nelle quantità, nei tempi di realizzazione, nei materiali, nei mezzi e numero di persone impiegate) e controfirmate dalla Direzione dei Lavori.

Nel caso di lavori non previsti o non contemplati nel contratto iniziale, le opere da eseguire dovranno essere preventivamente autorizzate dalla Direzione dei Lavori.

Il prezzo relativo alla mano d'opera dovrà comprendere ogni spesa per la fornitura di tutti gli attrezzi necessari agli operai, la quota delle assicurazioni, la spesa per l'illuminazione, gli accessori, le spese generali e l'utile dell'Appaltatore.

Capitolato Tecnico Prestazionale

Nel prezzo dei noli dovranno essere incluse tutte le operazioni da eseguire per avere le macchine operanti in cantiere, compresi gli operatori, gli operai specializzati, l'assistenza, la spesa per i combustibili, l'energia elettrica, i lubrificanti, i pezzi di ricambio, la manutenzione di qualunque tipo, l'allontanamento dal cantiere e quant'altro si rendesse necessario per la piena funzionalità dei macchinari durante tutto il periodo dei lavori.

Il prezzo dei materiali dovrà includere tutte le spese e gli oneri richiesti per avere i materiali in cantiere immagazzinati in modo idoneo a garantire la loro protezione e tutti gli apparecchi e mezzi d'opera necessari per la loro movimentazione, la mano d'opera richiesta per tali operazioni, le spese generali, i trasporti, le parti danneggiate, l'utile dell'Appaltatore e tutto quanto il necessario alla effettiva installazione delle quantità e qualità richieste.

Tutti i ritardi, le imperfezioni ed i danni causati dalla mancata osservanza di quanto prescritto saranno prontamente riparati, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, a totale carico e spese dell'Appaltatore.