

DIREZIONE SERVIZI TECNICI

COMUNE DI FIRENZE



Codice Opera n° 100309

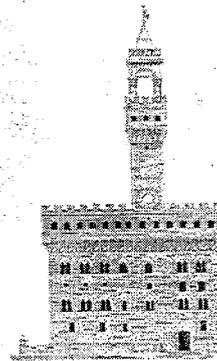
Progetto Definitivo n° 285/2010

INTERVENTI URGENTI FINALIZZATI
ALL'ADEGUAMENTO NORMATIVO DEI LUOGHI
DI LAVORO, DA ESEGUIRSI PRESSO GLI
IMMOBILI COMUNALI - ANNO 2011 - LOTTO I

R.U.P.: Dott. Ing. Mazzoni Michele

Progettisti:

Dott. Arch. Barlacchi Maurizio
Geom. Berni Leonardo
Geom. Bianchi Alessio
Dott. Ing. Simone Signorini



Elaborato:

DISCIPLINARE



COMUNE DI FIRENZE
DIREZIONE SERVIZI TECNICI
P.O. Immobili Giudiziari e Uffici Comunali



ANNO 2011

Articolo 1 - OGGETTO DELL'APPALTO.....	3
Articolo 2 - AMMONTARE DELL'APPALTO	3
Articolo 3 - DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI DI CUI SI COMPONE L'INTERVENTO. FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE	5
Articolo 4 - NORMATIVA APPLICABILE – ABILITAZIONI.....	5
Articolo 5 - CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI DI APPALTO	5
Articolo 6 - CONTRATTO – DOCUMENTI CHE NE FANNO PARTE	6
Articolo 7 - DISCORDANZE NEGLI ATTI DI CONTRATTO.....	6
Articolo 8 - CESSIONE DEL CORRISPETTIVO DI APPALTO	7
Articolo 9 - DIREZIONE LAVORI ED ORDINI DI SERVIZIO	7
Articolo 10 - DOMICILIO DELLA DITTA APPALTATRICE	9
Articolo 11 - OBBLIGHI DELL' APPALTATORE PRIMA DELLA CONSEGNA DEI LAVORI.....	9
Articolo 12 - INTERVENTI PER RISOLVERE ASPETTI DI DETTAGLIO	10
Articolo 13 - VARIANTI	10
Articolo 14 - SOSPENSIONE DEI LAVORI – PROROGHE	11
Articolo 15 - GARANZIE E COPERTURE ASSICURATIVE	11
Articolo 16 - REQUISITI DEI FIDEIUSSORI.....	13
Articolo 17 - CONSEGNA DEI LAVORI - INIZIO DELL'ESECUZIONE DEI LAVORI.....	13
Articolo 17bis - CONSEGNA FRAZIONATA DEI LAVORI. INIZIO DELL'ESECUZIONE DEI LAVORI (vedi art. 154, commi 6 e 7 del D.P.R. 207/2010)	14
Articolo 18 - DURATA DELL'APPALTO.....	14
TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI	14
Articolo 19 - ACCERTAMENTO, MISURAZIONE E CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI.....	14
Articolo 20 - PAGAMENTI.....	15
Articolo 21 - ULTIMAZIONE DEI LAVORI	16
Articolo 22 - PENALI PER RITARDO	16
Articolo 23 - CONTO FINALE E COLLAUDO PROVVISORIO	16
Articolo 24 - MANUTENZIONE E CUSTODIA DELLE OPERE.....	17
FINO AL COLLAUDO PROVVISORIO.....	17
Articolo 25 - PRESA IN CONSEGNA DELL'OPERA	17
Articolo 26 - GARANZIA PER DIFFORMITA' E VIZI FINO AL COLLAUDO DEFINITIVO - DIFETTI DI COSTRUZIONE - RESPONSABILITA' DECENNALE PER ROVINA E DIFETTI DI COSE IMMOBILI -.....	18
Articolo 27 - DANNI DI FORZA MAGGIORE.....	18
Articolo 28 - TRATTAMENTO E TUTELA DEI LAVORATORI.....	19
Articolo 29 - DURATA GIORNALIERA DEI LAVORI - LAVORO STRAORDINARIO E NOTTURNO	21
Articolo 30 - SICUREZZA DEL CANTIERE.....	21
Articolo 31 - ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE.....	22
Articolo 32 - VERIFICA DEI CALCOLI STATICI ESECUTIVI.....	29
Articolo 33 - PARTICOLARI DELLE OPERE.....	29
Articolo 34 - APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI.....	30
Articolo 35 - PROPRIETA' DEGLI OGGETTI TROVATI.....	30

Articolo 36 - ESECUZIONE D'UFFICIO.....	31
Articolo 37 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO	31
Articolo 38 - RECESSO	32
Articolo 39 - SUBAPPALTI E COTTIMI	32
Articolo 40 - REVISIONE PREZZI.....	34
Articolo 41 - RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE.....	35
Articolo 42 - RAPPRESENTANTE TECNICO DELL'APPALTATORE.....	35
Articolo 43 - ACCORDO BONARIO-DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE	35

Articolo 1 - OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per i lavori finalizzati all'adeguamento normativo dei luoghi di lavoro, da eseguirsi presso gli immobili comunali – anno 2011 – lotto 1.

Tali opere e provviste verranno eseguite secondo le norme indicate nelle condizioni tecniche inserite nel presente capitolato speciale e quelle risultanti dall'offerta presentata in sede di gara.

Articolo 2 - AMMONTARE DELL'APPALTO

2.1 IMPORTO COMPLESSIVO DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei lavori compresi nel presente appalto ammonta ad Euro 201.673,29 (euro duecentounomilaseicentosestantatre/29) comprensivi degli oneri per la sicurezza di cui al D.lgs.81/2008, al netto di IVA.

Ai sensi del D.P.R. 207/2010 ss. mm. i lavori sono suddivisi nelle categorie di seguito indicate

Cat.prevalente: OG1

Opere prevalenti euro 201.673,29 (euro duecentounomilaseicentosestantatre/29)

Cat.diverse dalla prevalente: nessuna

Opere subappaltabili o scorporabili euro-----(euro-----)

Opere obbligatoriamente scorporabili euro-----(euro-----)

Sommano per opere euro 201.673,29 (euro duecentounomilaseicentosestantatre/29)

Di cui:

-soggetti a ribasso d'asta euro 186.673,29

-oneri per la sicurezza (D.lgs.n.81/2008) euro 15.000,00

Il contratto è stipulato “a misura” ai sensi delle disposizioni di cui all'art.53, comma 4, del D.lgs.n.163/2006 ss. mm.

2.2 DISTRIBUZIONE DEGLI IMPORTI

OPERE A MISURA

Ordine	Descrizione categorie	Importo totale lavori (escluso oneri)	Categoria
	OPERE CATEGORIA PREVALENTE	€ 186.673,29	OG1
	<i>totale categoria prevalente</i>	€ 186.673,29	OG1
	OPERE SCORPORABILI O SUBAPPALTABILI	€ 0,00	
	<i>totale opere scorporabili o subappaltabili</i>	€ 0,00	
	OPERE OBBLIGATORIAMENTE SCORPORABILI	€ 0,00	
	<i>totale opere obbligatoriamente scorporabili</i>	€ 0,00	
	TOTALE	€ 186.673,29	

Gli importi di cui sopra sono presi a base per la verifica dell'incidenza delle eventuali variazioni ai fini della disciplina delle varianti e degli interventi disposti dal Direttore Lavori dei lavori ai sensi dell'art. 132, comma 3, primo periodo, D.lgs.n.163/2006.

Ai sensi dell'art.131, comma 3, D.lgs.n.163/2006 ss.mm., ai soli fini della sicurezza, le opere sono contraddistinte da costi per un ammontare complessivo di € 15.000.00 (quindicimila/00), così come individuati nella seguente tabella:

Descrizione categorie di opere	Importo lavori soggetti a ribasso d'asta	Oneri sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	Importo totale dei lavori inclusi oneri
Opere murarie ed affini	€ 186.673,29	€ 15.000,00	€ 201.673,29
TOTALE	€ 186.673,29	€ 15.000,00	€ 201.673,29

Incidenza del costo della manodopera:

Descrizione categorie di opere	Percentuale minima di incidenza:
Opere murarie ed affini	40.00%

Le lavorazioni del presente Appalto non rientrano nel disposto dell'art. 43, comma 4, del Regolamento (D.P.R. 207/2010 ss. mm.).

Articolo 3 - DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI DI CUI SI COMPONE L'INTERVENTO. FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

La forma e le dimensioni delle opere, che rappresentano l'oggetto dell'appalto, risultano dagli elaborati di progetto parte integrante del contratto. Tali opere dovranno essere eseguite altresì secondo le descrizioni contenute nelle norme tecniche del presente Capitolato, che contiene anche le prescrizioni relative ai livelli di prestazione richiesti per le varie opere.

Articolo 4 - NORMATIVA APPLICABILE – ABILITAZIONI

L'appalto, oltre che dalle norme del presente Capitolato Speciale d'Appalto, è regolato, per le parti ancora in vigore, anche dalle leggi antimafia 13 settembre 1982 n. 646, 23 dicembre 1982 n. 936, 19 marzo 1990 n. 55 ss.mm., dal Capitolato Generale per l'Appalto dei Lavori Pubblici, approvato con D.M.n.145 del 19 aprile 2000 ss. mm., per le parti non abrogate dal D.P.R. 207/2010; dal Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture D.lgs.n.12 aprile 2006 n.163 ss. mm. (di seguito anche "Codice"); dal Regolamento approvato con D.P.R. 207/2010 ss.mm. (di seguito anche "Regolamento"); dalla Legge Regionale n.38 del 13 luglio 2007 ss.mm. e dal relativo regolamento attuativo, approvato con Decreto del Presidente della Giunta regionale n. 45/R del 7.8.2008; è regolato, inoltre, da tutte le leggi statali e regionali, relativi regolamenti, dalle istruzioni vigenti, inerenti e conseguenti l'oggetto del presente appalto, che l'Appaltatore, con la firma del contratto, dichiara di conoscere integralmente impegnandosi all'osservanza delle stesse.

Per l'installazione, la trasformazione, l'ampliamento e la manutenzione degli impianti di cui al D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 ss. mm., l'Appaltatore, l'impresa associata o il subAppaltatore devono possedere la prescritta abilitazione.

In ogni caso le imprese installatrici sono tenute ad eseguire gli impianti a regola d'arte utilizzando allo scopo materiali parimenti costruiti a regola d'arte. I materiali ed i componenti realizzati secondo le norme tecniche di sicurezza dell'Ente italiano di unificazione (UNI) e del Comitato elettrotecnico italiano (CEI), nonché nel rispetto di quanto prescritto dalla legislazione tecnica vigente in materia, si considerano costruiti a regola d'arte. Esse sono tenute alla presentazione della dichiarazione di conformità o di collaudo degli impianti, così come prescritto dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 ss. mm.

Per tutto quanto non espressamente disciplinato dal presente Capitolato, si fa rinvio alla normativa sopra citata.

Articolo 5 - CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI DI APPALTO

L'assunzione dell'appalto di cui al presente Capitolato implica da parte dell'Appaltatore la conoscenza perfetta non solo di tutte le norme generali e particolari che lo regolano, ma altresì di tutte le condizioni locali che si riferiscono all'opera, quali la natura del

suolo e del sottosuolo, l'esistenza di opere nel sottosuolo quali scavi, condotte, ecc., la possibilità, di poter utilizzare materiali locali in rapporto ai requisiti richiesti, la distanza da cave di adatto materiale, la presenza o meno di acqua (sia che essa occorra per l'esecuzione dei lavori e delle prove della condotta, sia che essa debba essere deviata), l'esistenza di adatti scarichi dei rifiuti ed in generale di tutte le circostanze generali e speciali che possano aver influito sul giudizio dell'Appaltatore circa la convenienza di assumere l'opera, anche in relazione al ribasso da lui offerto sui prezzi stabiliti dall'Appaltante.

Grava sull'Appaltatore l'onere della individuazione di dettaglio di ogni sottoservizio anche mediante la esecuzione di saggi prima della esecuzione degli scavi. L'Appaltatore tramite il direttore di cantiere sotto la propria responsabilità, accerterà presso gli Enti interessati (ENEL, TELECOM, AZIENDA del GAS, ACQUEDOTTO, FOGNATURA.etc.) la posizione dei sottoservizi e tramite saggi (in quantità necessaria) individuerà e tratterà la esatta posizione degli stessi anche al fine di ridurre i rischi durante l'esecuzione dei lavori.

Articolo 6 - CONTRATTO – DOCUMENTI CHE NE FANNO PARTE

Fanno parte integrante del contratto di appalto, anche se materialmente non allegati, il presente Capitolato Speciale e:

- a) il Capitolato generale d'appalto approvato con D.M.n.145/2000 ss. mm., per le parti ancora vigenti;
- b) gli elaborati grafici progettuali e le relazioni;
- c) l'elenco prezzi unitari ovvero la lista delle categorie di lavoro e forniture con i prezzi offerti;
- d) i piani di sicurezza e coordinamento previsti dall'art.131, D.lgs.n.163/2006 ss. mm. (piano di sicurezza e di coordinamento, quando previsto dal D.lgs.81/2008 o piano di sicurezza sostitutivo di quello previsto ai sensi del D.lgs.81/2008);
- e) il piano operativo di sicurezza;
- f) il cronoprogramma;
- g) le polizze di garanzia.

La stipulazione del contratto ha luogo entro sessanta giorni dall'aggiudicazione.

L'aggiudicazione diventa definitiva con l'adozione della determinazione dirigenziale di presa d'atto del risultato della gara.

La mancata disponibilità dell'Appaltatore alla stipulazione del contratto d'appalto, dopo l'aggiudicazione definitiva e nei termini di cui al precedente comma, comporta la revoca dell'aggiudicazione e l'incameramento della cauzione provvisoria.

In nessun caso si procede alla stipulazione del contratto, se il responsabile del procedimento e l'Impresa appaltatrice non abbiano concordemente dato atto, con verbale da entrambi sottoscritto, del permanere delle condizioni che consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

Articolo 7 - DISCORDANZE NEGLI ATTI DI CONTRATTO

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'Appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta all'Amministrazione Appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica.

Se le discordanze dovessero riferirsi a caratteristiche di dimensionamento grafico, saranno di norma ritenute valide le indicazioni riportate nel disegno con scala di riduzione minore. In ogni caso dovrà ritenersi nulla la disposizione che contrasta o che in minor misura collima con il contesto delle norme e disposizioni riportate nei rimanenti atti contrattuali.

Per quanto riguarda le dimensioni delle strutture fanno fede quelle del progetto strutturale rispetto a quelle riportate nel progetto architettonico.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto, fermo restando quanto stabilito nel secondo comma del presente articolo, l'Appaltatore rispetterà nell'ordine quelle indicate dagli atti seguenti: Contratto - Documenti di gara - Capitolato Speciale d'appalto - Elenchi prezzi unitari allegati al contratto o Lista delle categorie di lavoro e forniture con i prezzi offerti - Disegni.

Qualora gli atti contrattuali prevedessero delle soluzioni alternative, resta espressamente stabilito che la scelta spetterà, di norma e salvo diversa specifica, alla Direzione Lavori.

Articolo 8 - CESSIONE DEL CORRISPETTIVO DI APPALTO

Secondo quanto disposto dall'art.117 D.lgs.n.163/2006 ss. mm., per gli appalti di lavori sopra soglia comunitaria, valevole anche per gli appalti sotto soglia comunitaria ai sensi dell'art.121, comma 1, del D.lgs.n.163/2006 ss. mm., i crediti derivanti dall'esecuzione dell'appalto possono essere ceduti a banche ovvero intermediari finanziari disciplinati dalle leggi in materia bancaria e creditizia, il cui oggetto sociale preveda l'esercizio dell'attività di acquisto di crediti di impresa.

La cessione deve essere stipulata mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata e dev'essere notificata al RUP il quale provvede a comunicare quelle accettate al Direttore Lavori.

La cessione del credito è efficace ed opponibile se entro 45 gg. dalla notifica di cui al punto precedente non viene rifiutata con atto notificato a cedente e cessionario.

La notifica ad ufficio diverso da quello indicato è nulla.

E' consentita la cessione del credito nelle medesime forme sopra indicate anche nell'ambito del rapporto di subappalto.

Articolo 9 - DIREZIONE LAVORI ED ORDINI DI SERVIZIO

Ai sensi dell'art.130 D.lgs.n.163/2006 ss. mm. e dell'art.147 del D.P.R. 207/2010 ss. mm. la Stazione appaltante, prima della gara, istituisce un ufficio di direzione dei lavori, costituito da un Direttore dei Lavori ed eventualmente, in relazione alla dimensione ed alla tipologia e categoria dell'intervento, da uno o più assistenti con funzioni di direttore operativo o di ispettore di cantiere, i quali svolgeranno le funzioni previste dagli artt. 148, 149, 150 del D.P.R. 207/2010 ss. mm.

In particolare il Direttore dei Lavori svolgerà i compiti di coordinamento, direzione, supervisione e controllo tecnico-contrattuale attenendosi alla normativa di cui al D.P.R. 207/2010 ss. mm.

Il Direttore dei Lavori agisce in piena autonomia operativa a tutela degli interessi delle Amministrazione Appaltante.

Egli ha la responsabilità dell'accettazione dei materiali e della esecuzione dei lavori in conformità ai patti contrattuali nonché la responsabilità del coordinamento e della supervisione dell'attività di tutto l'ufficio di direzione dei lavori.

Il Direttore dei Lavori è l'unico interlocutore dell'Appaltatore per quanto riguarda gli aspetti tecnici ed economici del contratto.

Al Direttore Lavori fanno carico tutte le attività ed i compiti allo stesso espressamente demandati dal Codice o dal D.P.R. 207/2010 ss. mm., incluse le seguenti attività:

a) verificare periodicamente il possesso e la regolarità da parte dell'esecutore e del subAppaltatore della documentazione prevista dalle leggi vigenti in materia di obblighi nei confronti dei dipendenti;

b) curare la costante verifica di validità del programma di manutenzione, dei manuali d'uso e dei manuali di manutenzione, modificandone e aggiornandone i contenuti a lavori ultimati;

c) provvedere alla segnalazione al responsabile del procedimento, dell'inosservanza, da parte dell'esecutore, della disposizione di cui all'articolo 118, comma 4, del codice.

I direttori operativi svolgono le attività di cui all'art. 149 del D.P.R. 207/2010. Hanno il compito di verificare che lavorazioni di singole parti dei lavori appaltati da realizzare (opere geotecniche e fondazionali, strutture, opere di finitura, impianti tecnologici o altro) siano eseguite regolarmente nell'osservanza delle clausole contrattuali. I direttori operativi rispondono della loro attività di verifica direttamente al Direttore Lavori.

Gli ispettori di cantiere svolgono le attività di cui all'art. 150 del D.P.R. 207/2010. Sono addetti alla sorveglianza continua dei lavori in conformità delle prescrizioni stabilite nel presente Capitolato. La posizione di ogni ispettore è ricoperta da una sola persona che esercita la sua attività in un unico turno di lavoro. Essi saranno presenti a tempo pieno durante il periodo di svolgimento di lavori che richiedono controllo quotidiano, nonché durante le fasi di collaudo e delle eventuali manutenzioni.

Il Responsabile del Procedimento impartisce al Direttore dei Lavori, con disposizione di servizio, le istruzioni occorrenti a garantire la regolarità dei lavori, e stabilisce, in relazione all'importanza dei lavori, la periodicità con la quale il direttore dei lavori è tenuto a presentare un rapporto sulle principali attività di cantiere e sull'andamento delle lavorazioni. Nell'ambito delle disposizioni di servizio impartite dal responsabile del procedimento al direttore dei lavori resta di competenza di quest'ultimo l'emanazione di ordini di servizio all'esecutore in ordine agli aspetti tecnici ed economici della gestione dell'appalto.

L'ordine di servizio è l'atto mediante il quale sono impartite tutte le disposizioni e istruzioni da parte del Responsabile del Procedimento o del Direttore dei Lavori all'Appaltatore. L'ordine di servizio è redatto in due copie e comunicato all'esecutore che lo restituisce firmato per avvenuta conoscenza. Qualora l'ordine di servizio sia impartito dal Direttore dei Lavori, deve essere vistato dal Responsabile del Procedimento. L'esecutore è tenuto ad uniformarsi alle disposizioni contenute negli ordini di servizio, fatte salve le facoltà di iscrivere le proprie riserve. In ogni caso, a pena di decadenza, le riserve sono iscritte nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva all'ordine di servizio oggetto di riserve.

Gli ordini di servizio debbono essere eseguiti con la massima cura e prontezza nel rispetto delle norme di contratto e di Capitolato.

L'Appaltatore non può mai rifiutarsi di dare loro immediata esecuzione anche quando si tratti di lavoro da farsi di notte e nei giorni festivi o in più luoghi contemporaneamente sotto pena di esecuzione di ufficio, con addebito della eventuale maggiore spesa.

Resta comunque fermo il suo diritto di avanzare per iscritto le osservazioni che ritenesse opportuno fare in merito all'ordine impartito.

L'Appaltatore dovrà assicurare in qualsiasi momento ai componenti designati delle predette strutture, l'accesso alla zona dei lavori e dovrà fornire tutta l'assistenza necessaria per agevolare l'espletamento del loro compito, nonché mettere loro a disposizione il personale sufficiente ed i materiali occorrenti per le prove, i controlli, le misure e le verifiche previste dal presente capitolato.

Per tutto quanto qui non disciplinato si rinvia a quanto previsto dal D.lgs.n.163/2006 ss. mm., dal D.P.R. 207/2010 e dalla L.R.n.38/2007.

Articolo 10 - DOMICILIO DELLA DITTA APPALTATRICE

L'Appaltatore deve avere domicilio nel territorio comunale; ove non abbia in tale luogo uffici propri, deve eleggere domicilio presso la sede dell'Amministrazione Appaltante.

Articolo 11 - OBBLIGHI DELL'APPALTATORE PRIMA DELLA CONSEGNA DEI LAVORI

Prima della consegna dei lavori l'Appaltatore deve consegnare al Direttore Lavori la seguente documentazione:

- 1) la polizza di assicurazione per danni di esecuzione e responsabilità civile verso terzi di cui all'art. 15 del presente capitolato;
- 2) il programma esecutivo nel quale sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date stabilite dal presente capitolato per la liquidazione dei certificati di pagamento. Il programma esecutivo deve essere coerente con il cronoprogramma e con il piano di coordinamento e sicurezza (ove previsto). La coerenza sarà valutata dal Responsabile del Procedimento e dal Direttore dei Lavori;
- 3) nel caso di interventi complessi indicati all'art. 2, del presente capitolato, il piano di qualità di costruzione e di installazione, da sottoporre all'approvazione della direzione lavori, che prevede, pianifica e programma le condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi d'opera e fasi delle attività di controllo da svolgersi nella fase esecutiva;
- 4) dichiarazione autentica in ordine all'organico medio annuo, destinato al lavoro in oggetto nella varie qualifiche, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori presso l'I.N.P.S., l'I.N.A.I.L. e casse edili e dal D.U.R.C. attestante la congruenza dei versamenti assicurativi e previdenziali effettuati in ordine alle retribuzioni corrisposte ai dipendenti;
- 5) dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative applicato ai lavoratori dipendenti;
 - 6a) nel caso, ai sensi del D.lgs.81/2008, sia previsto il piano di sicurezza e di coordinamento le eventuali proposte integrative dello stesso che l'Appaltatore trasmette, prima dell'inizio dei lavori alle imprese esecutrici ed ai lavoratori autonomi, quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza. In nessun caso le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti;
 - 6b) nel caso, ai sensi del D.lgs.81/2008, non sia previsto il piano di sicurezza e di coordinamento, un piano di sicurezza sostitutivo del piano di sicurezza e di

coordinamento avente almeno i contenuti indicati dall'Allegato XV, punto 3, del D.lgs.81/2008 ;

7) un piano operativo di sicurezza, avente almeno i contenuti indicati dall'Allegato XV, punto 3.2., del D.lgs.81/2008, per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del:

a) piano di sicurezza e di coordinamento nelle ipotesi di cui al punto 6a) del presente articolo e in tal caso l'impresa affidataria trasmette il proprio piano operativo di sicurezza al Coordinatore per l'esecuzione;

b) piano di sicurezza sostitutivo nelle ipotesi di cui al punto 6b) del presente articolo; L'Appaltatore è soggetto alla verifica di idoneità tecnico-professionale prevista dall'art.16 L.R. n.38/2007 nonché dall'art.90, comma 9, lett. a), D.Lgs.81/2008. A tal fine prima della consegna dei lavori deve presentare:

- la documentazione attestante il rispetto da parte dell'Impresa appaltatrice degli adempimenti di cui all'art.16, comma 1, lett. a) b) c) d) L.R.n.38/2007. A tale documentazione deve essere altresì allegata apposita dichiarazione dei rappresentanti del lavoratori per la sicurezza (RLS) dell'Impresa appaltatrice, attestante la presa visione e l'accettazione della documentazione medesima. L'eventuale esito negativo della verifica viene comunicato alla competente azienda USL per gli adempimenti di competenza, nonché all'Osservatorio regionale dei contratti pubblici.

- l'ulteriore documentazione indicata nell'Allegato XVII, punto 1, D.lgs.81/2008.

In caso di consegna anticipata per ragioni di urgenza sarà comunque obbligo dell'Appaltatore sottoscrivere il verbale di cui all'art.6, ultimo comma, del presente capitolato.

Articolo 12 - INTERVENTI PER RISOLVERE ASPETTI DI DETTAGLIO

L'Amministrazione si riserva la facoltà di introdurre nelle opere, sia all'atto della consegna dei lavori, sia in sede di esecuzione, gli interventi disposti dal Direttore Lavori per risolvere aspetti di dettaglio entro il limite previsto dall'art. 132, comma 3, 1° periodo, del D.lgs.n.163/2006 ss. mm. e da calcolare sugli importi netti dei gruppi di lavorazioni ritenuti omogenei indicati al precedente art.2, sempre che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.

Articolo 13 - VARIANTI

Nessuna variazione o addizione al progetto approvato può essere introdotta dall'Appaltatore se non è disposta dal Direttore Lavori e preventivamente approvata dagli organi competenti dell'Amministrazione Comunale.

Le varianti in corso d'opera possono essere ammesse esclusivamente, qualora ricorrano i presupposti previsti dall'art.132 del D.lgs.n.163/2006 ss. mm. e nel rispetto di quanto previsto dagli artt. 161, 162 e 163 del D.P.R.207/2010 ss. mm.

Eventuali varianti al progetto saranno valutate con i prezzi contenuti nell'elenco prezzi unitari allegato. In carenza si applicheranno i prezzi desumibili dal Prezziario Regionale delle opere pubbliche o, in mancanza, dal Bollettino degli ingegneri della toscana, aggiornati all'anno 2009, ovvero, qualora i prezzi non siano desumibili da tali documenti, si provvederà alla formulazione di nuovi prezzi ai sensi dell'art. 163 del

D.P.R. 207/2010. In tutti i casi si applicherà il ribasso che risulta dall'offerta dell'Appaltatore.

Articolo 14 - SOSPENSIONE DEI LAVORI – PROROGHE

Il Direttore Lavori può ordinare la sospensione temporanea dei lavori nelle ipotesi previste dagli artt. 158 e 159 del D.P.R. 207/2010.

Le avverse condizioni climatiche, che giustificano la sospensione sono solo quelle che superino la media stagionale, essendo stati considerati nei tempi contrattuali i normali periodi climatici avversi. Sarà onere dell'Impresa denunciare entro 10 giorni eventuali condizioni di maltempo eccezionali impeditive del normale svolgimento dei lavori e documentarle mediante bollettini metereologici ufficiali dell'Aeronautica Militare o di altri istituti metereologici territoriali legalmente riconosciuti.

Per la sospensione dei lavori l'Appaltatore non ha diritto a compensi o indennizzi. Tuttavia se la sospensione dei lavori supera i sei mesi complessivi, l'Appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità. Se l'Amministrazione Comunale si oppone allo scioglimento l'Appaltatore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti.

L'Appaltatore che, per cause a lui non imputabili, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga nei termini e nei modi previsti dall'art.159, comma 8 ss. del D.P.R. 207/2010.

In caso di sospensione illegittima si applica l'art. 160 del D.P.R. 207/2010.

Articolo 15 - GARANZIE E COPERTURE ASSICURATIVE

A) CAUZIONE PROVVISORIA

Ai sensi dell'art.75 del D.lgs.163/2006 ss. mm. per gli appalti sopra soglia comunitaria, valevole anche per gli appalti sotto soglia comunitaria ai sensi dell'art.121 del D.lgs.163/2006 ss. mm., l'offerta da presentare per l'affidamento dell'esecuzione dei Lavori Pubblici è corredata da una garanzia pari al 2% del prezzo base dei lavori. La garanzia copre la mancata sottoscrizione del contratto per fatto dell'aggiudicatario ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto medesimo. Ai non aggiudicatari la cauzione è restituita non appena avvenuta la aggiudicazione. Tale garanzia può essere costituita mediante:

- 1) cauzione in contanti o in titoli pubblici garantiti dallo Stato;
- 2) fideiussione assicurativa con clausola di pagamento a prima richiesta (operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della stazione appaltante e rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la rinuncia all'eccezione di cui all'art.1957, comma 2, codice civile);
- 3) fideiussione bancaria con clausola di pagamento a prima richiesta (operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della stazione appaltante e rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la rinuncia all'eccezione di cui all'art.1957, comma 2, codice civile);
- 4) fideiussione con polizza rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'elenco speciale di cui all'art.107 D.lgs.n.385/1993 ss. mm. che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzia, a ciò autorizzati dal Ministero dell'Economia e delle finanze, con clausola di pagamento a prima richiesta (operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della stazione appaltante e

rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la rinuncia all'eccezione di cui all'art.1957, comma 2, codice civile);

L'offerta deve essere altresì accompagnata, a pena di esclusione, dall'impegno di un fideiussore verso il concorrente a rilasciare la garanzia fideiussoria per l'esecuzione del contratto di cui all'art.113 del D.lgs.163/2006 ss. mm. nel caso l'offerente risultasse aggiudicatario.

La garanzia prestata mediante fideiussione, bancaria o assicurativa, contenente clausole limitative della responsabilità dell'istituto fideiussore, comporterà l'esclusione dalla gara dell'impresa che l'abbia presentata.

B) CAUZIONE DEFINITIVA

L'esecutore del contratto è obbligato a costituire una garanzia fideiussoria del 10% dell'importo contrattuale. In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10%, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti la predetta percentuale di ribasso; ove il ribasso sia superiore al 20%, la garanzia fideiussoria è aumentata di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al venti per cento. La mancata costituzione della garanzia determina la revoca dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria di cui agli artt.75 e 121, D.lgs.n.163/2006 ss. mm. da parte di questa Amministrazione che procederà all'aggiudicazione dell'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

La garanzia copre:

- a) l'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse;
- b) il rimborso delle somme pagate in più dall'Appaltatore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno;
- c) le maggiori spese sostenute per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione disposta in danno dell'Appaltatore;
- d) le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.

Tale garanzia fideiussoria può essere:

1) assicurativa, con clausola di pagamento a prima richiesta (operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della stazione appaltante e rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e rinuncia all'eccezione di cui all'art.1957, comma 2, codice civile);

2) bancaria, con clausola di pagamento a prima richiesta (operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della stazione appaltante e rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e rinuncia all'eccezione di cui all'art.1957, comma 2, codice civile);

3) con polizza rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'elenco speciale di cui all'art.107 D.lgs.n.385/1993 ss. mm. che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzia, a ciò autorizzati dal Ministero del Tesoro, del Bilancio e della programmazione economica.

Deve permanere fino al certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione e comunque non oltre 12 mesi dall'ultimazione dei lavori e sarà svincolata secondo quanto previsto dall'art.235 del D.P.R. 207/2010 ss. mm. e dall'art. 113, comma 3, D.lgs.n.163/2006 ss. mm. per i contratti sopra soglia, valevole ai sensi dell'art.121, D.lgs.n.163/2006 ss. mm. anche per i contratti sotto soglia comunitaria.

Le suddette garanzie dovranno essere conformi a quanto previsto dal Decreto 12.3.2004, n.123 del Ministero delle Attività Produttive.

C) POLIZZA A GARANZIA DELLA RATA DI SALDO

L'esecutore dei lavori è obbligato a costituire una garanzia fideiussoria a garanzia della rata di saldo, che scade automaticamente quando il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione divengono definitivi, senza bisogno di formale provvedimento di svincolo, ai sensi dell'art.141, D.lgs.163/2006 ss. mm..

D) POLIZZA DI ASSICURAZIONE PER DANNI DI ESECUZIONE E RESPONSABILITÀ CIVILE VERSO TERZI

Almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori l'Appaltatore deve trasmettere alla stazione appaltante copia della polizza di assicurazione per:

- 1) danni subiti dalla stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere anche preesistenti verificatesi nel corso dell'esecuzione dei lavori. La somma assicurata è pari ad Euro 201.673,29.¹
- 2) danni a terzi causati nel corso dell'esecuzione dei lavori. Il massimale è pari a Euro 500.000 euro.

Articolo 16 - REQUISITI DEI FIDEIUSSORI

Le garanzie bancarie sono prestate da istituti di credito o da banche autorizzate all'esercizio dell'attività bancaria ai sensi del D.lgs. 1° settembre 1993 n. 385 ss. mm. e le garanzie assicurative sono prestate da imprese di assicurazione autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione. Si applica quanto disposto dall'art.127 del D.P.R. 207/2010 ss. mm.

Articolo 17 - CONSEGNA DEI LAVORI - INIZIO DELL'ESECUZIONE DEI LAVORI

La consegna dei lavori deve avvenire entro e non oltre 45 giorni dalla data di stipula del contratto, provvedendo alla redazione di apposito verbale in doppio originale. Qualora vi siano ragioni di urgenza, il responsabile del procedimento autorizza il Direttore dei Lavori alla consegna dei lavori subito dopo che l'aggiudicazione definitiva è divenuta efficace; in tal caso il verbale dovrà essere redatto secondo quanto disposto dall'art.154, comma 3 del D.P.R. 207/2010 ss. mm.

Il Direttore dei Lavori comunica all'Appaltatore il giorno ed il luogo in cui deve presentarsi per ricevere la consegna dei lavori secondo quanto previsto dall'art. 153 del D.P.R. 207/2010 ss. mm. Qualora l'Appaltatore non si presenti nel giorno stabilito, il Direttore dei Lavori fissa una nuova data, ma la decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione. Trascorso inutilmente tale

¹ In base all'art. 125. comma 1 del Nuovo regolamento, il bando di gara deve prevedere che l'importo della somma assicurata corrisponda all'importo del contratto ovvero, dandone specifica motivazione, che detta somma sia superiore all'importo del contratto.

ultimo termine fissato dal Direttore dei Lavori l'Amministrazione Comunale procederà alla risoluzione del contratto e all'incameramento della cauzione.

Articolo 17bis - CONSEGNA FRAZIONATA DEI LAVORI. INIZIO DELL'ESECUZIONE DEI LAVORI (vedi art. 154, commi 6 e 7 del D.P.R. 207/2010)

Nel caso in cui i lavori in appalto fossero molto estesi, ovvero mancasse l'intera disponibilità dell'area sulla quale dovrà svilupparsi il cantiere o comunque quando la natura o l'importanza dei lavori o dell'opera lo richieda, l'Amministrazione Comunale potrà disporre la consegna anche in più tempi successivi, con verbali parziali, senza che l'Appaltatore possa sollevare eccezioni o trarre motivi per richiedere maggiori compensi od indennizzi.

In caso di urgenza, l'Appaltatore comincia i lavori per le sole parti già consegnate.

In caso di consegna frazionata la data di ultimazione dei lavori decorre dall'ultimo verbale di consegna parziale. In tale caso il programma di esecuzione dei lavori di cui all'art. 11, n.2) del presente capitolato, deve prevedere la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili.

Articolo 18 - DURATA DELL'APPALTO TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

L'Appaltatore deve ultimare i lavori entro 365 giorni naturali e consecutivi calcolati dalla data di consegna dei lavori ovvero dalla data del primo ordine di servizio.

In detto tempo è compreso anche quello occorrente per l'impianto del cantiere e per ottenere dalle competenti Autorità le eventuali concessioni, licenze e permessi di qualsiasi natura e per ogni altro lavoro preparatorio da eseguire prima dell'effettivo inizio dei lavori, comprese le ordinanze di chiusura al traffico od altro.

L'Appaltatore dovrà avere cura di richiedere le ordinanze di chiusura stradale, ove occorrono, ed ottenere i permessi necessari alla esecuzione dei lavori.

Articolo 19 - ACCERTAMENTO, MISURAZIONE E CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

La Direzione Lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento ed alla misurazione delle opere compiute.

L'Appaltatore metterà a disposizione tutto il personale, i materiali e le attrezzature necessarie per le operazioni di tracciamento e misura dei lavori né potrà senza autorizzazione scritta della Direzione Lavori distruggere o rimuovere capisaldi o eliminare le tracce delle operazioni effettuate anche se terminate.

Ove l'Appaltatore non si prestasse ad eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio, scaduto il quale, i maggiori oneri che si dovranno per conseguenza sostenere gli verranno senz'altro addebitati.

In tal caso, inoltre, l'Appaltatore non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi nella contabilizzazione o nell'emissione dei certificati di pagamento.

La contabilizzazione dei lavori sarà fatta secondo quanto indicato dalla Parte II, titolo IX, Capo I del D.P.R. 207/2010 ss. mm.

La contabilizzazione dei lavori a misura sarà effettuata applicando i prezzi di Elenco, al netto del ribasso di contratto, alle quantità delle rispettive categorie di lavoro.

L'importo del compenso a corpo, al netto del ribasso contrattuale, verrà corrisposto unitamente ai pagamenti in acconto in proporzione all'ammontare dei lavori eseguiti calcolando gli stessi percentualmente. Tali percentuali saranno riportate nei vari stati di avanzamento proporzionalmente ai lavori eseguiti, sulla base delle modalità e con i criteri indicati nella tabella di cui all'art. 2.

Ove non diversamente specificato ed ove previsto, il compenso a corpo costituisce per l'Appaltatore un compenso per tutti gli oneri, sia diretti che indiretti espressamente previsti o no dal presente Capitolato e, per le parti ancora vigenti, dal Capitolato Generale, nonché da Leggi, Regolamenti e disposizioni cui il contratto ed il presente Capitolato fanno esplicito o tacito riferimento.

Non saranno invece tenuti in alcun conto i lavori eseguiti irregolarmente ed in contraddizione agli ordini di servizio della Direzione Lavori e non conformi al contratto.

Articolo 20 - PAGAMENTI

All'Appaltatore saranno corrisposti, in corso d'opera, pagamenti in acconto, sulla base di stati di avanzamento emessi ogni qualvolta l'ammontare dei lavori raggiungerà l'importo di Euro 30.000,00 al netto del ribasso contrattuale e della ritenuta dello 0,5% a garanzia dell'osservanza di tutte le norme e prescrizioni a tutela dei lavoratori, di cui all'art. 4 e ss. del D.P.R. 207/2010 ss. mm.

La rata di saldo non potrà essere inferiore al 3% (tre per cento) dell'importo dei lavori al netto del ribasso contrattuale.

Le ritenute potranno essere svincolate soltanto in sede di liquidazione del conto finale, dopo l'approvazione del collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, ove l'I.N.P.S., l'I.N.A.I.L. e la Cassa Edile del luogo dove si eseguono i lavori non abbiano comunicato all'Amministrazione Comunale eventuali inadempienze entro il termine di trenta giorni dal ricevimento della richiesta del responsabile del procedimento.

La Stazione appaltante procede al pagamento degli stati di avanzamento dei lavori o dello stato finale dei lavori solo a seguito dei controlli previsti dalla vigente normativa, con particolare riguardo alla verifica della permanenza della regolarità fiscale e di quella contributiva ed assicurativa dell'Impresa appaltatrice e degli eventuali subappaltatori. Conseguentemente; ai fini del pagamento degli stati avanzamento lavori, l'Amministrazione acquisisce il Documento unico di regolarità contributiva (D.U.R.C) dell'Appaltatore e degli eventuali subappaltatori.

Ai fini della tutela dei lavoratori e della regolarità contributiva si applica quanto previsto dagli artt. 4, 5 e 6 del D.P.R. 207/2010.

Il termine per l'emissione dei certificati di pagamento non può superare i 45 giorni a decorrere dalla maturazione di ogni stato di avanzamento dei lavori.

Il termine per disporre il pagamento degli importi dovuti non può superare i 30 giorni a decorrere dalla data di emissione del certificato stesso.

La rata di saldo sarà pagata entro 90 giorni dalla emissione del C.R.E. (o del certificato di collaudo provvisorio), subordinatamente alla presentazione della polizza fideiussoria di cui all'art.15 del presente capitolato.

In caso di mancata produzione della polizza, la rata di saldo verrà corrisposta solo dopo che il CRE/ collaudo provvisorio abbia assunto carattere definitivo.

Ai fini del pagamento del suddetto corrispettivo l'aggiudicatario dovrà utilizzare uno o più conti correnti bancari o postali dedicati alle commesse pubbliche, secondo quanto previsto dall'art. 3 della Legge n.136 del 13/08/10.

L'aggiudicatario dovrà pertanto comunicare alla stazione appaltante:

- gli estremi dei conti correnti bancari o postali dedicati;
- la generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare su di essi.

Articolo 21 - ULTIMAZIONE DEI LAVORI

Non appena avvenuta l'ultimazione dei lavori l'Appaltatore informerà per iscritto la Direzione dei Lavori che, previo congruo preavviso, procederà alle necessarie constatazioni in contraddittorio con le modalità dell'art. 199 del D.P.R. 207/2010, redigendo, ove le opere venissero riscontrate regolarmente eseguite, l'apposito verbale.

Qualora dall'accertamento risultasse la necessità di rifare o modificare qualche opera, per esecuzione non perfetta, l'Appaltatore dovrà effettuare i rifacimenti e le modifiche ordinate nel tempo che gli verrà prescritto e che verrà considerato, agli effetti di eventuali ritardi come tempo impiegato per i lavori.

Articolo 22 - PENALI PER RITARDO

La penale è fissata per ogni giorno di ritardo nella misura dell'uno per mille dell'ammontare netto contrattuale.

L'ammontare complessivo delle penali non può essere superiore al 10% dell'ammontare netto contrattuale.

Se tale limite viene superato il responsabile del procedimento promuove l'avvio delle procedure per la risoluzione del contratto per grave ritardo, che viene disposta dalla stazione appaltante (art.136 D.lgs.163/2006 ss. mm.).

La penale relativa all'ultimazione lavori verrà detratta dal conto finale.

L'Appaltatore, per il tempo che impiegasse nell'esecuzione dei lavori oltre il termine contrattuale, salvo il caso di ritardo a lui non imputabile, deve rimborsare all'Amministrazione le relative spese di assistenza e sottostare all'addebitamento della penale nei modi e nella quantità sopra stabilita.

Articolo 23 - CONTO FINALE E COLLAUDO PROVVISORIO

Il conto finale sarà compilato entro tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori, quale risulta da apposito certificato del Direttore dei Lavori.

Ai sensi dell'art. 141, comma 3 del D.Lgs. 163/2006 ss.mm., il certificato di collaudo è sostituito da quello di regolare esecuzione, che deve essere emesso non oltre tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

Sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri per fornire i mezzi, attrezzature e manodopera, necessari per le operazioni di collaudo, ivi comprese le prove tecniche sulle opere e gli esami di laboratorio sui materiali impiegati ove richiesti.

Il certificato di collaudo, redatto secondo le modalità indicate dalla Parte II, Titolo X del D.P.R. 207/2010 ss. mm., assume carattere definitivo decorsi due anni dall'emissione

dello stesso. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.

Qualora durante il collaudo venissero accertati i difetti di cui all'art.227, comma 2 del D.P.R. 207/2010 ss. mm., l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire tutti i lavori che il collaudatore riterrà necessari, nel tempo dallo stesso assegnato.

Nell'ipotesi prevista dal comma 3, dell'art. 227 del D.P.R. 207/2010 ss. mm., l'organo di collaudo determinerà nell'emissione del certificato la somma che, in conseguenza dei riscontrati difetti, deve detrarsi dal credito dell'Appaltatore, salvo il maggior onere che rimane comunque a carico dell'Appaltatore.

Articolo 24 - MANUTENZIONE E CUSTODIA DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO PROVVISORIO

L'Appaltatore è obbligato alla custodia e manutenzione dell'opera durante il periodo di attesa e l'espletamento delle operazioni di collaudo fino all'emissione del relativo certificato, che deve essere emesso non oltre sei mesi dall'ultimazione dei lavori. Analogo obbligo sussiste nei casi in cui il certificato di collaudo è sostituito dal certificato di regolare esecuzione che deve essere emesso dal Direttore Lavori e confermato dal Responsabile del Procedimento non oltre tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

Per tutto il periodo intercorrente fra l'esecuzione e l'emissione del certificato di collaudo provvisorio, salvo le maggiori responsabilità sancite dall'art. 1669 C.C., l'Appaltatore è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite, obbligandosi a sostituire i materiali che si mostrassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e le degradazioni che dovessero verificarsi anche in conseguenza dell'uso, purché corretto, delle opere.

In tale periodo la manutenzione dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo ed in ogni caso, sotto pena d'intervento d'ufficio, nei termini prescritti dalla Direzione Lavori. Per cause stagionali o per le altre cause potrà essere concesso all'Appaltatore di procedere ad interventi di carattere provvisorio, salvo a provvedere alle riparazioni definitive, a regola d'arte, appena possibile.

Fermo restando l'obbligo di manutenzione a carico dell'Appaltatore, l'obbligo di custodia non sussiste se dopo l'ultimazione l'opera è presa in consegna dall'Amministrazione Comunale, utilizzata e messa in esercizio. In tali casi, l'obbligo di custodia è a carico dell'Amministrazione Comunale.

Articolo 25 - PRESA IN CONSEGNA DELL'OPERA

Successivamente all'emissione del certificato di collaudo, l'opera sarà presa in consegna dall'Amministrazione.

Il pagamento della rata di saldo è disposto, previa copertura assicurativa entro 90 giorni dall'emissione del certificato di collaudo (o del c.r.e.).

Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del Codice civile, l'Appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

Ai sensi dell'art.230 del D.P.R. 207/2010 ss. mm., l'Amministrazione si riserva la facoltà procedere alla presa in consegna anticipata per parti di lavoro ultimate, prima dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio.

Articolo 26 - GARANZIA PER DIFFORMITA' E VIZI FINO AL COLLAUDO DEFINITIVO - DIFETTI DI COSTRUZIONE - RESPONSABILITA' DECENNALE PER ROVINA E DIFETTI DI COSE IMMOBILI -

Il certificato di collaudo assume carattere definitivo decorsi due anni dalla data della relativa emissione. Nell'arco di tale periodo l'Appaltatore è tenuto alla garanzia per le difformità ed i vizi dell'opera, indipendentemente dalla intervenuta liquidazione del saldo.

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

Nei casi in cui il certificato di collaudo è sostituito dal certificato di regolare esecuzione sono applicati gli artt. 1667 e 1668 c.c. e, pertanto, l'Appaltatore è tenuto alla garanzia per difformità e vizi dell'opera nei due anni successivi alla consegna dell'opera all'Amministrazione Comunale.

E' in ogni caso salvo il risarcimento del danno nel caso di colpa dell'Appaltatore ai sensi dell'art. 1668, comma 2, c.c.

Quando si tratta di edifici o di altre cose immobili destinate per loro natura a lunga durata, se nel corso di dieci anni dal compimento, l'opera, per vizio del suolo o per difetto della costruzione, rovina in tutto o in parte, ovvero presenta evidente pericolo di rovina o gravi difetti, l'Appaltatore è responsabile nei confronti dell'Amministrazione Comunale, purché sia fatta la denuncia entro un anno dalla scoperta (art. 1669 c.c.).

Articolo 27 - DANNI DI FORZA MAGGIORE

Qualora si verificano danni ai lavori causati da forza maggiore, questi devono essere denunciati alla Direzione Lavori, a pena di decadenza, entro il termine di tre giorni da quello del verificarsi del danno, a pena di decadenza dal diritto al risarcimento.

Appena ricevuta la denuncia il Direttore dei Lavori provvede, redigendo apposito verbale, agli accertamenti del caso, secondo quanto disposto dall'art.-166 del D.P.R. 207/2010 ss. mm.

L'Appaltatore non può sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne nelle parti ove lo stato dei luoghi debba rimanere inalterato per provvedere all'accertamento dei fatti.

L'indennizzo per i danni è limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione, valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto, con esclusione dei danni e delle perdite di materiali non ancora posti in opera, nonché delle opere provvisorie e dei mezzi dell'Appaltatore.

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

Articolo 28 - TRATTAMENTO E TUTELA DEI LAVORATORI

L'Appaltatore è obbligato ad eseguire l'opera o i lavori oggetto del presente Capitolato nel rispetto delle norme dettate a tutela dei lavoratori.

A) TUTELA RETRIBUTIVA

L'Appaltatore è obbligato ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito nei contratti collettivi nazionali e territoriali in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori costituenti oggetto del presente contratto e, se Cooperativa, anche nei confronti dei soci, ed a continuare ad applicare i suddetti contratti collettivi anche dopo la loro scadenza e fino alla loro sostituzione. L'Appaltatore è altresì responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore fino alla data del collaudo anche se egli non fosse aderente alle associazioni stipulanti o dovesse recedere da esse ed indipendentemente dalla natura industriale ed artigiana, dalle dimensioni dell'Impresa e da ogni qualificazione giuridica.

Inoltre, il mancato adempimento di tali obblighi da parte dell'Appaltatore conferisce all'Amministrazione Comunale il diritto di agire contro la compagnia assicuratrice o la banca che abbia rilasciato la polizza fideiussoria – di cui all'art.113 D.lgs.n.163/2006 ss. mm. per i contratti sopra soglia comunitaria, valevole, ai sensi dell'art.121 dello stesso decreto, anche per i contratti sotto soglia comunitaria – a garanzia dei debiti contrattuali dell'Appaltatore medesimo, secondo quanto previsto dall'art. 123, comma 4 del D.P.R. 207/2010 ss. mm.

Ai fini della tutela retributiva dei lavoratori si applica quanto previsto dagli artt. 4 e 5 del D.P.R. 207/2010 ss. mm.

B) TUTELA PREVIDENZIALE E ASSICURATIVA

L'Appaltatore dovrà altresì osservare le norme e le prescrizioni delle leggi e dei regolamenti vigenti sull'assunzione, tutela, protezione, contribuzione, assicurazione, infortuni ed assistenza dei lavoratori, comunicando, non oltre 15 giorni dalla consegna dei lavori, gli estremi della propria iscrizione agli Istituti previdenziali ed assicurativi.

L'Appaltatore deve esibire al Direttore dei Lavori, prima della data del verbale di consegna dei lavori, ogni prescritta denuncia del lavoro iniziato agli enti previdenziali e assicurativi, e copia della polizza di assicurazione contro gli infortuni. L'Appaltatore deve parimenti esibire le modifiche alle denunce e polizze in precedenza esibite entro i 14 giorni successivi alla modifica.

Prima di emettere i certificati di pagamento degli stati di avanzamento lavori, compreso quello conseguente al conto finale, il Direttore Lavori e la Stazione appaltante procedono alla verifica della permanenza della regolarità contributiva ed assicurativa dell'Impresa attraverso l'acquisizione del Documento unico di regolarità contributiva (D.U.R.C.) con le modalità di cui al precedente art. 20, comma 3 del presente Capitolato.

A garanzia di tali obblighi, secondo quanto disposto dall'art. 4 del D.P.R. 207/2010, il Direttore dei Lavori opera una ritenuta dello 0,5% sull'importo netto progressivo dei lavori.

Inoltre, il mancato adempimento dell'Appaltatore agli obblighi sociali, integrando nel contempo gli estremi di un inadempimento verso l'Amministrazione Comunale, conferisce a quest'ultima il diritto di agire contro la compagnia assicuratrice o la banca che abbia rilasciato la polizza fideiussoria – di cui all'art.113 D.lgs.n.163/2006 ss. mm. per i contratti sopra soglia comunitaria, valevole, ai sensi dell'art.121 dello stesso decreto, anche per i contratti sotto soglia comunitaria – a garanzia dei debiti contrattuali dell'Appaltatore medesimo, secondo quanto previsto dal l'art. 123, comma 4 del D.P.R. 207/2010 ss. mm.

Le disposizioni suddette si applicano anche nel caso di subappalto.

In ogni caso l'Appaltatore è responsabile nei confronti dell'Amministrazione Comunale dell'osservanza delle predette disposizioni da parte dei subappaltatori.

Qualora l'Amministrazione appaltante constati la violazione degli obblighi retributivi, previdenziali o assicurativi, il Responsabile del Procedimento comunicherà all'Impresa, e se del caso, anche all'Ispettorato del Lavoro, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati. Le somme così ricavate saranno accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra. Il pagamento delle somme medesime non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stata accertata la piena soddisfazione degli obblighi predetti.

Il comma precedente si applica anche nel caso di rinvenimento nel luogo di lavoro di lavoratore non iscritto nel libro unico del lavoro, ovvero in denuncia nominativa dei lavoratori occupati ovvero in documenti informatizzati equiparati; in tal caso si applica una penale di euro 2.500,00 per ciascun lavoratore irregolare ed il Direttore dei Lavori procede ad immediata denuncia dell'illecito all'Ispettorato del Lavoro.

I commi precedenti si applicano anche nel caso di subappalto.

In ogni caso l'Appaltatore è responsabile nei confronti del committente dell'osservanza delle predette disposizioni da parte dei subappaltatori.

Ai fini della tutela contributiva dei lavoratori si applica, inoltre, quanto previsto dagli artt. 4 e 6 del D.P.R. 207/2010 ss. mm.

Fermo restando quanto previsto dall'art. 6, comma 8 del D.P.R. 207/2010 in caso di D.U.R.C. negativo per due volte consecutive, il Responsabile del Procedimento ordina all'Appaltatore l'immediato adeguamento alla normativa di tutela dei lavoratori. La mancata ottemperanza dell'Appaltatore è considerata grave inadempimento degli obblighi contrattuali e pertanto darà luogo alla risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 37 del presente Capitolato.

Tutte le violazioni della tutela retributiva ovvero previdenziale e assicurativa saranno segnalate all'Ispettorato del Lavoro ed ai competenti Enti previdenziali ed assicurativi.

C) VERIFICA DELLA REGOLARITA' DEL RAPPORTO DI LAVORO

Al fine di consentire la verifica della regolarità dei rapporti di lavoro, l'Appaltatore è obbligato ad osservare integralmente la disciplina relativa alla predisposizione e alla tenuta del libro unico del lavoro (artt.39 e 40 del D.L.112/2008 e ss.mm., convertito con modificazioni nella L.133/2008; D.M.9.7.2008).

A completamento delle risultanze del libro unico del lavoro ed al fine di consentire la verifica della corretta instaurazione dei rapporti di lavoro anche nei confronti dei lavoratori presenti in cantiere al momento dei controlli e non ancora iscritti nel libro unico del lavoro, l'Appaltatore dovrà tenere presso il cantiere copia delle comunicazioni

obbligatorie preventive di assunzione (predisposte ai sensi dell'art. 4 bis, comma 2, del D.lgs.181/2000, come modificato dal citato art. 40 del D.L.112/2008) oppure copia dei contratti individuali di lavoro.

Articolo 29 - DURATA GIORNALIERA DEI LAVORI - LAVORO STRAORDINARIO E NOTTURNO

L'orario giornaliero dei lavori sarà quello stabilito dal contratto collettivo valevole nel luogo dove i lavori vengono compiuti, ed in mancanza, quello risultante dagli accordi locali e ciò anche se l'Appaltatore non sia iscritto alle rispettive organizzazioni dei datori di lavoro.

L'orario di lavoro, giornaliero, settimanale e mensile, non potrà superare i limiti contrattualmente previsti. Questo anche per garantire le necessarie condizioni di sicurezza.

L'orario giornaliero dei lavori sarà quello stabilito dal contratto collettivo valevole nel luogo dove i lavori vengono compiuti, ed in mancanza, quello risultante dagli accordi locali e ciò anche se l'Appaltatore non sia iscritto alle rispettive organizzazioni dei datori di lavoro.

L'orario di lavoro, giornaliero, settimanale e mensile, non potrà superare i limiti contrattualmente previsti. Questo anche per garantire le necessarie condizioni di sicurezza.

Articolo 30 - SICUREZZA DEL CANTIERE

L'Appaltatore e le eventuali ditte subappaltatrici sono tenuti all'osservanza rigorosa degli adempimenti previsti dal D.lgs.81/2008 in materia di tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, nonché di quanto previsto dal Capo III della L.R. n. 38/2007 e dal relativo regolamento di attuazione, approvato con DPRG n. 45/R del 7/8/2008.

Nel caso in cui in cantiere siano presenti più imprese, anche non contemporaneamente, l'Appaltatore e le eventuali ditte subappaltatrici sono tenute all'osservanza del Piano di sicurezza e coordinamento redatto dal Coordinatore per la sicurezza ai sensi del D.lgs.81/2008 e del relativo Allegato XV.

Entro trenta giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima della consegna dei lavori, l'Appaltatore redige e consegna alla Stazione appaltante un Piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come un piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento. Il piano operativo deve essere redatto ai sensi dell'art.96, comma 1, lett. g) D.lgs.81/2008 e del relativo Allegato XV, punto 3.2.

Ciascuna impresa esecutrice, prima dell'inizio dei rispettivi lavori, trasmette il proprio piano operativo di sicurezza all'impresa affidataria, la quale, previa verifica della congruenza rispetto al proprio, lo trasmette al Coordinatore per l'esecuzione; i lavori hanno inizio dopo l'esito positivo della suddetta verifica, effettuata tempestivamente e comunque non oltre 15 giorni dall'avvenuta ricezione.

Le imprese esecutrici, prima dell'inizio dei lavori, ovvero in corso d'opera, possono presentare al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento trasmesso dalla Stazione appaltante, sia per adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'Impresa, sia per garantire il

rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese dal piano stesso.

Nel caso in cui in cantiere sia presente una sola impresa, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, l'Appaltatore redige e consegna alla Stazione appaltante un piano di sicurezza sostitutivo del piano di sicurezza e coordinamento, nel medesimo termine l'Appaltatore redige e consegna alla Stazione appaltante un Piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come un piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sostitutivo. Il piano operativo deve essere redatto ai sensi dell'art.96, comma 1, lett. g), D.lgs.81/2008 e del relativo Allegato XV, punto 3.2.

Il piano di sicurezza e di coordinamento (ovvero il piano sostitutivo) ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Gli oneri per la sicurezza, come evidenziati all'art. 2 del presente Capitolato Speciale di Appalto, non sono soggetti a ribasso d'asta ai sensi dell'art.131, comma 3, D.lgs.n.163/2006 ss. mm.

In particolare a carico dell'Impresa e compensati con la cifra indicata al precedente art. 2, si intendono tutti gli oneri necessari a garantire la sicurezza all'interno del cantiere.

L'Impresa dovrà (tenendone conto nel programma esecutivo) adeguare i propri tempi di lavoro al programma ed all'ordine dei lavori stabilito nel Piano della Sicurezza suscettibile a norma di legge ad adeguamenti e modifiche anche sulla base di suggerimenti da parte dell'Impresa appaltatrice.

Le gravi e ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Appaltatore, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto da parte della Stazione appaltante. Analogamente si procede a risoluzione nel caso di presenza di più imprese nel cantiere, qualora manchi la cooperazione all'attuazione delle misure di prevenzione e protezione dai rischi sul lavoro o manchi il coordinamento degli interventi di prevenzione e protezione dai rischi.

Il datore di lavoro dell'impresa affidataria ha l'obbligo di vigilare sulla sicurezza dei lavori affidati e sull'applicazione delle disposizioni e delle prescrizioni del piano di sicurezza e coordinamento.

Il Direttore di cantiere ed il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigilano sull'osservanza dei piani di sicurezza. Il Direttore dei Lavori procede all'emissione degli stati di avanzamento dei lavori esclusivamente dopo aver verificato il rispetto da parte delle imprese esecutrici delle disposizioni e delle prescrizioni contenute nel Piano di sicurezza e di coordinamento.

L'Appaltatore garantisce la necessaria collaborazione all'eventuale tutor di cantiere ai fini dello svolgimento delle attività previste dall'art. 22 della L.R. n. 38/2007 e dal DPGR n. 45/R del 7/8/2008.

Articolo 31 - ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre agli oneri previsti dal Capitolato Generale di Appalto e quelli specificati nel presente Capitolato Speciale, saranno a carico dell'Appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti:

A) OBBLIGHI ED ONERI RELATIVI ALL'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE:

- **La formazione del cantiere** e l'esecuzione di tutte le opere a tal uopo occorrenti, comprese quelle di recinzione e di protezione e quelle necessarie per mantenere la continuità delle comunicazioni, nonché di scoli, acque e canalizzazioni esistenti.

- **La fornitura di cartelli indicatori** e contenenti, a colori indelebili, tutte le informazioni richieste dalla normativa vigente (per opere finanziate dalla CC.PP. con risparmi postali, dovranno contenere anche la dicitura relativa al finanziamento). In particolare, dai cartelli dovranno risultare, costantemente aggiornati, i dati relativi alle imprese autorizzate ad accedere al cantiere.

Tanto i cartelli che le armature di sostegno dovranno essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza, di decoroso aspetto e dovranno essere mantenuti in ottimo stato fino al collaudo dei lavori.

- **Tessere di riconoscimento** - L'Appaltatore ha l'obbligo di dotare i propri dipendenti impegnati nella realizzazione dell'opera di tessera di riconoscimento, corredata di fotografia, indicante anche la data di assunzione.

Tale obbligo è esteso a tutte le imprese subappaltatrici, ed in tal caso la tessera di riconoscimento dovrà contenere anche gli estremi del provvedimento di autorizzazione.

I lavoratori autonomi che effettuano la loro prestazione nel luogo ove si svolgono le attività in regime di appalto o subappalto dovranno munirsi di apposita tessera di riconoscimento, corredata di fotografia, contenente anche l'indicazione del committente.

- **L'installazione delle attrezzature** ed impianti necessari ed atti, in rapporto all'entità dell'opera, ad assicurare la migliore esecuzione ed il normale ed ininterrotto svolgimento dei lavori. Macchine ed attrezzature dovranno essere conformi al D.lgs.81/2008.

- **L'apprestamento delle opere provvisionali** quali ponteggi, impalcature, assiti, steccati, armature, centinature, cassetture, ecc. compresi spostamenti, sfridi, mantenimenti e smontaggi a fine lavori. Le opere provvisionali dovranno essere conformi al D.lgs.81/2008.

Le incastellature, le impalcature e le costruzioni provvisionali in genere, se prospettanti all'esterno del cantiere o aggettanti su spazi pubblici o privati, dovranno essere idoneamente schermate.

Tra le opere in argomento è compresa altresì un'adeguata illuminazione del cantiere.

- **La vigilanza e guardiania del cantiere**, sia diurna che notturna e la custodia di tutti i materiali, impianti e mezzi d'opera esistenti nello stesso (siano essi di pertinenza dell'Appaltatore, dell'Amministrazione, o di altre Ditte), nonché delle opere eseguite od in corso di esecuzione.

Tale vigilanza si intende estesa anche ai periodi di sospensione dei lavori ed al periodo intercorrente tra l'ultimazione ed il collaudo, salvo l'anticipata consegna delle opere all'Amministrazione appaltante e per le opere consegnate.

- **L'installazione, la gestione, la manutenzione e la guardiania di tutta la segnaletica di cantiere** (anche di tipo luminoso) nel rispetto del codice della Strada e del D.M.

10/07/2002 per il segnalamento dei cantieri temporanei e mobili luminosi, sia di giorno che di notte, nonché l'esecuzione di tutti i provvedimenti che la Direzione Lavori riterrà indispensabili per garantire la sicurezza delle persone e dei veicoli e la continuità del traffico sia in prossimità del cantiere sia nelle zone lontane da questo.

- **La pulizia del cantiere** e la manutenzione ordinaria e straordinaria di ogni apprestamento provvisoria. La pulizia e spazzatura delle strade da terre e materiali provenienti dai lavori eseguiti, prima della loro riapertura al traffico.

- **La fornitura di locali uso ufficio** (in muratura o prefabbricati) idoneamente rifiniti e forniti dei servizi necessari alla permanenza ed al lavoro di ufficio della Direzione Lavori.

I locali saranno realizzati nel cantiere od in luogo prossimo, stabilito od accettato dalla Direzione, la quale disporrà anche il numero degli stessi e le attrezzature di dotazione.

- **La fornitura di mezzi di trasporto** per gli spostamenti della Direzione Lavori e del personale di assistenza.

- **La fornitura di locali e strutture di servizio per gli operai**, quali tettoie, ricoveri, spogliatoi prefabbricati o meno, la fornitura di servizi igienico-sanitari in numero adeguato e conformi alle prescrizioni degli Enti competenti, nonché il servizio di mensa per operai ed addetti ai lavori.

- **Le spese per gli allacciamenti provvisori**, e relativi contributi e diritti, dei servizi di acqua, elettricità, gas, telefono e fognature necessari per il funzionamento del cantiere e l'esecuzione dei lavori, nonché le spese di utenza e consumo relative ai predetti servizi.

- **Le occupazioni temporanee per formazione di aree di cantiere**, baracche ed in genere per tutti gli usi occorrenti all'Appaltatore per l'esecuzione dei lavori appaltati, nonché le pratiche presso Amministrazioni ed Enti per permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni, per opere di presidio, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, cautelamenti, trasporti speciali nonché le spese ad esse relative per tasse, diritti, indennità, canoni, cauzioni ecc..

In difetto rimane ad esclusivo carico dell'Appaltatore ogni eventuale multa o contravvenzione nonché il risarcimento degli eventuali danni,

- **Lo smacchiamento generale** della zona interessata dai lavori, ivi incluso il taglio di alberi, siepi e l'estirpazione delle ceppaie.

E' onere dell'Appaltatore l'eventuale richiesta preventiva alla Direzione Ambiente del Comune di Firenze per l'abbattimento di alberature nelle zone interessate dai lavori e di dare seguito alle indicazioni e prescrizioni stabilite dalla Direzione suddetta.

- **L'approntamento di un laboratorio di cantiere** fisso o mobile e con le necessarie attrezzature, che l'Amministrazione ritenesse di istituire, nonché le spese per il personale addetto, in grado di rilasciare certificati ufficiali e quindi munito di apposita autorizzazione ministeriale ai sensi dell'Art. 20 Legge n°1086 del 05/11/1971 ss.mm.

- **La sistemazione delle strade** e dei collegamenti esterni ed interni; la collocazione, ove necessario di ponticelli, andatoie, scalette di adeguata portanza e sicurezza, con l'obbligo di mantenere l'accesso alle singole abitazioni frontiste.

- **L'installazione di tabelle e segnali luminosi** nel numero sufficiente, sia di giorno che di notte, nonché l'esecuzione di tutti i provvedimenti che la Direzione Lavori riterrà indispensabili per garantire la sicurezza delle persone e dei veicoli e la continuità del traffico sia in prossimità del cantiere sia nelle zone lontane da questo.

- **La conservazione ed il ripristino delle vie**, dei passaggi e dei servizi, pubblici o privati, che venissero interrotti per l'esecuzione dei lavori provvedendovi a proprie spese con opportune opere provvisorie, compreso il ripristino della segnaletica stradale orizzontale e verticale com'era prima dei lavori (ad esempio attraversamenti pedonali, spartitraffico ecc..).

Nei casi indicati dalla Direzione Lavori l'Impresa sarà obbligata ad eseguire i lavori in presenza del normale traffico o sosta veicoli e pedoni che non possa essere deviato.

Per questo onere, già valutato nei singoli prezzi, l'Appaltatore dovrà prendere tutte le necessarie misure per non intralciare la circolazione ed in particolare non dovrà arrecare impedimenti agli accessi pubblici e o privati; occorrendo, dovrà impiantare a proprie spese, passi provvisori ed eseguire i lavori in ore notturne, senza pretendere compensi per questi oneri essendo compresi nei prezzi unitari.

- **Lo sgombero e la pulizia del cantiere e la spazzatura stradale**, entro un mese dall'ultimazione dei lavori, con la rimozione di tutti i materiali residui, i mezzi d'opera, le attrezzature e gli impianti esistenti nonché con la perfetta pulizia di ogni parte e di ogni particolare delle opere da sfabbricidi, calcinacci, sbavature, pitture, unto ecc..

- **L'onere dell'allontanamento dei materiali** di risulta degli scavi non più ritenuti utilizzabili dalla Direzione Lavori e del loro eventuale smaltimento a norma di legge. In particolare l'Appaltatore dovrà fornire le autorizzazioni secondo le norme di legge, relative alla discarica o discariche, presso le quali verrà conferito il materiale di risulta secondo la sua tipologia, compreso il materiale derivante da demolizione di sovrastrutture stradali (binder e tappeti) ed effettuando i campionamenti necessari alla classificazione del rifiuto depositato. Tutte le autorizzazioni necessarie per effettuare lo smaltimento sono a carico dell'Appaltatore, così come le responsabilità conseguenti alla corretta raccolta e smaltimento dei rifiuti speciali. Al fine di rendere facilmente individuabile la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività dei cantieri, la bolla di consegna del materiale indica il numero di targa e il nominativo del proprietario degli automezzi medesimi.

- **L'allontanamento, trasporto a discarica** o in luogo indicato dalla Direzione Lavori con l'impiego di mezzi e personale, proprio, occorrente dei materiali e manufatti giacenti all'interno dell'area che non risultino necessari alle lavorazioni ed alla conduzione del cantiere;

- **Dotazione tecnica dell'impresa durante l'appalto (allestimento del cantiere operativo):** è obbligo dell'impresa, come elemento fondamentale dell'appalto, garantire l'operatività immediata e continuativa dell'impresa in ogni momento, il rispetto dei tempi di intervento e un'adeguata dotazione tecnica, che costituiscono nel loro insieme presidio inderogabile alla sicurezza stradale, specialmente per interventi di urgenza.

Il cantiere operativo non è frazionabile in luoghi diversi, e dovrà essere costituito con tutte le attrezzature previste per l'esecuzione dei lavori a base di appalto, come da descrizione delle opere negli elaborati di gara, anche nel caso di raggruppamento temporaneo di imprese. Il tutto in coerenza con quanto previsto nel Programma esecutivo

Il cantiere dovrà essere perfettamente operativo e dotato delle attrezzature di cui sopra entro e non oltre i 15 (quindici) gg. antecedenti la consegna dei lavori. L'operatività del cantiere e la dotazione delle attrezzature dovranno risultare da apposito verbale redatto in contraddittorio alla scadenza del termine di cui sopra. Tutte le attrezzature dovranno essere in proprietà dell'impresa o delle imprese costituite in raggruppamento o in locazione finanziaria; parte dell'attrezzatura di cui sopra potrà essere noleggiata in via esclusiva con contratto di durata non inferiore alla durata dell'appalto.

La costituzione del cantiere, con la dotazione minima di mezzi come sopra rappresentata, è obbligatoria anche nell'ipotesi di sub-appalto di talune lavorazioni.

La mancata costituzione del cantiere nelle forme e nei tempi di cui sopra comporta la risoluzione del contratto ai sensi e con le modalità del successivo art. 37; la significativa diminuzione di operatività e di mezzi nel corso dell'esecuzione dei lavori potrà comportare la risoluzione del contratto ai sensi e con le modalità del successivo art. 37.

B) OBBLIGHI ED ONERI RELATIVI A PROVE, SONDAGGI, DISEGNI.

- **La fornitura di tutti i necessari attrezzi,** strumenti e personale esperto per tracciamenti, rilievi, misurazioni, saggi, picchettazioni ecc. relativi alle operazioni di consegna, verifiche in corso d'opera, contabilità e collaudo dei lavori.

- **La riproduzione di grafici,** disegni ed allegati vari relativi alle opere in esecuzione. In particolare dovranno essere eseguiti:

- planimetrie generali (Scala 1:2000);
- tracciato di tutte le condotte posate (Scala 1:500) compresi gli allacciamenti di utenze, con sopra segnate le quote di posa, le distanze dai punti singolari, numeri civici, le opere d'arte con le relative manovre e sezionamenti;
- disegni costruttivi delle opere d'arte in Scala 1:50.

Tutte le tavole dovranno essere eseguite e consegnate alla Direzione Lavori in lucido e in n.3 copie eliografiche 2 delle quali verranno consegnate all'Amministrazione.

- **Il tracciato plano-altimetrico** e tutti i tracciamenti di dettaglio riferenti alle opere in genere, completo di monografia dei caposaldi e di livellazione riferita agli stessi.

- **L'esecuzione di modelli e campionature** di lavori, materiali e forniture che venissero richiesti dalla Direzione Lavori.

- **L'esecuzione di esperienze ed analisi** come anche verifiche, assaggi e relative spese che venissero in ogni tempo ordinati dalla Direzione Lavori, presso il laboratorio di cantiere o presso gli Istituti autorizzati, sui materiali e forniture da impiegare od impiegati o sulle opere, in relazione a quanto prescritto nella normativa di accettazione o di esecuzione.
- **La conservazione dei campioni** fino al collaudo, muniti di sigilli controfirmati dalla Direzione Lavori e dall'Appaltatore, in idonei locali o negli uffici direttivi.
- **La fornitura di fotografie delle opere**, nel formato, numero e frequenza prescritti dalla Direzione Lavori e comunque non inferiori a quattro per ogni stato di avanzamento, nel formato 18x24.
- **La verifica dei calcoli delle strutture** come dettagliato all'art.32 del presente Capitolato, con gli oneri ivi previsti.
- **La verifica delle indagini geognostiche** e dello studio della portanza dei terreni nonché la verifica delle soluzioni strutturali e del dimensionamento delle opere di fondazione o di sostegno.
- **Le prove di carico e le verifiche delle varie strutture** (pali di fondazione, travi, solai, mensole, rampe ecc.) che venissero ordinate dalla Direzione Lavori o dal Collaudatore; l'apprestamento di quanto occorrente (materiali, mezzi d'opera, opere provvisionali, operai e strumenti) per l'esecuzione di tali prove e verifiche.
- **Le spese di assistenza per i collaudi tecnici** prescritti dall'Amministrazione per le strutture e gli impianti. In particolare di tutte le opere provvisionali, le baracche e luoghi di lavorazione impianti compresi, nonché le spese di collaudo per tutte le indagini, prove e controlli che il Collaudatore od i Collaudatori riterranno opportuno disporre, a loro insindacabile giudizio, e per gli eventuali ripristini.
- L'Appaltatore è obbligato a fornire all'Amministrazione, alla ultimazione dei lavori e prima del collaudo, il **rilievo delle opere realizzate** (condotte, pozzetti, caditoie, sottoservizi). Il rilievo comprenderà la livellazione del piano strada (in prossimità dei tombini), la posizione planimetrica delle opere d'arte, delle tubazioni e delle caditoie, il profilo altimetrico delle condotte.
L'Amministrazione fornirà all'Appaltatore la tabella da compilare contenente i dati necessari sopra citati, per l'aggiornamento del sistema informatico territoriale.
- **L'esaurimento delle acque superficiali** o di infiltrazione concorrenti nei cavi e l'esecuzione di opere provvisionali per lo scolo e la deviazione preventiva di esse dalle sedi stradali o dal cantiere, in generale.

C) ULTERIORI ONERI

- **L'osservanza delle norme di polizia stradale**, di quelle di polizia mineraria (D.P.R. 9.4.1959 n. 128 ss. mm.), nonché di tutte le prescrizioni, leggi e regolamenti in vigore per l'uso di mine, ove tale uso fosse consentito.

Le spese relative alla utilizzazione del Corpo dei Vigili Urbani in occasione di lavori particolarmente impegnativi dal punto di vista della viabilità.

Sono a carico dell'Impresa eventuali sanzioni relative ad infrazioni del Codice della strada.

- L'obbligo dell'Impresa appaltatrice di **informare immediatamente la Stazione appaltante di qualsiasi atto di intimidazione** commesso nei suoi confronti nel corso del contratto con la finalità di condizionarne la regolare e corretta esecuzione.

- **Il carico, trasporto e scarico dei materiali** delle forniture e dei mezzi d'opera ed il collocamento a deposito od in opera con le opportune cautele atte ad evitare danni od infortuni.

- **Il ricevimento di materiali e forniture escluse dall'appalto** nonché la loro sistemazione, conservazione e custodia, compresa altresì la custodia di opere escluse dall'appalto eseguite da Ditte diverse per conto dell'Amministrazione o dalla stessa direttamente.

La riparazione dei danni che, per ogni causa o negligenza dell'Appaltatore, fossero apportati ai materiali forniti od ai lavori da altri compiuti.

- **La fornitura di notizie statistiche** sull'andamento dei lavori relative al numero degli operai impiegati, distinti nelle varie categorie, per periodi indicati dal Direttore Lavori;

- **L'autorizzazione al libero accesso alla Direzione Lavori** ed al personale di assistenza e sorveglianza, in qualsiasi momento, nei cantieri di lavoro o di produzione dei materiali per le prove, i controlli, le misure e le verifiche previste dal presente Capitolato, medesima autorizzazione deve essere concessa alle altre imprese ed al relativo personale dipendente, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori o delle forniture scorporate.

- **Le spese di contratto ed accessorie** e cioè tutte le spese e tasse, compresi eventuali diritti di segreteria, inerenti e conseguenti alla stipulazione del contratto e degli eventuali atti complementari, le spese per le copie esecutive, le tasse di registro e di bollo principali e complementari.

- **L'onere di ottenere le eventuali autorizzazioni in deroga ai limiti di rumore** ai sensi della normativa vigente e del regolamento comunale approvato con delibera di Consiglio Comunale n. 12 del 16 febbraio 2004.

- **L'obbligo del rispetto delle regole di tracciabilità dei flussi finanziari** relativi al presente contratto previste dall'art.3 della L.136/2010 ss.mm.

Articolo 32 - VERIFICA DEI CALCOLI STATICI ESECUTIVI

Poiché la Stazione Appaltante fornisce il progetto completo di calcoli statici, la verifica di detti calcoli dovrà essere eseguita dall'Appaltatore. L'Appaltatore perciò, nel concorrere all'appalto, avrà preso conoscenza del progetto, dovrà averne controllato i calcoli statici a mezzo di professionista di sua fiducia (qualora l'Appaltatore stesso non rivesta tale qualità) concordando nei risultati finali e riconoscendo, quindi, il progetto perfettamente attendibile; con ciò egli assume piena ed intera responsabilità tanto del progetto come dell'esecuzione dell'opera.

L'Appaltatore è tenuto a consegnare la dichiarazione scritta, alla Stazione Appaltante, dell'accettazione dei predetti calcoli, impegnandosi al deposito degli stessi presso gli uffici del Genio Civile.

Tuttavia, laddove l'Appaltatore ne rilevasse la necessità e la convenienza, potrà modificare, a sua cura e spese, il progetto strutturale allegato, mediante rielaborazione dei calcoli e degli elaborati esecutivi a mezzo di professionista abilitato; in tal caso resta espressamente stabilito che l'eventuale introduzione di varianti nelle strutture anzidette (sia in fondazione che in elevazione) non potrà in alcun caso giustificare maggiorazioni del prezzo contrattuale (che anche sotto tale aspetto rimane fisso ed invariabile), né modifiche dimensionali che abbiano ripercussione sulle caratteristiche funzionali, distributive, architettoniche e di fruibilità dell'opera; in ogni caso le eventuali modificazioni che l'Appaltatore intendesse introdurre nel progetto strutturale, nel relativo progetto esecutivo e nei calcoli dovranno essere preventivamente sottoposti all'insindacabile giudizio della Direzione Lavori. L'accettazione di detto progetto, da parte della Direzione Lavori, non solleva in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità inerenti il progetto e la sua esecuzione.

Articolo 33 - PARTICOLARI DELLE OPERE

I particolari costruttivi o decorativi, come infissi, coperture speciali, zone di collegamento e contatto con le strutture esistenti, pannellature, davanzali, particolari della carpenteria in ferro e in legno, ordinario e lamellare, elementi prefabbricati, ecc. potranno variare rispetto al progetto esecutivo a seconda delle scelte costruttive dell'Impresa all'atto della realizzazione. In tal caso potranno essere richieste dall'Impresa, qualora concordemente siano ritenute confacenti alle lavorazioni da eseguire, soluzioni tecnicamente diverse ma ugualmente efficaci che andranno convalidate dalla Direzione Lavori, senza che l'Appaltatore possa trarne argomento per chiedere l'aumento del prezzo fissato per l'appalto, rimanendo esso fisso ed invariabile.

In particolare, ai fini della costruzione degli impianti tecnici e delle fognature oggetto delle prescrizioni tecniche, prima dell'inizio dei relativi lavori, l'Appaltatore dovrà integrare le tavole di progetto con le indicazioni relative ai tipi, qualità e dimensioni delle apparecchiature che intende impiegare per l'esecuzione dei lavori; tipi, qualità e dimensioni delle macchine e delle centrali degli impianti con l'indicazione della disposizione degli apparecchi accessori che vi devono essere installati. Tali elaborati saranno sottoposti per l'approvazione alla Direzione Lavori che, prima di approvarli, potrà richiedere modifiche o integrazioni degli stessi nel caso che essi siano incompleti o vi figurino indicazioni di materiali e apparecchi non rispondenti alle indicazioni delle prescrizioni tecniche. Dopo l'approvazione della Direzione Lavori tali elaborati si

intenderanno come definitivi e l'Impresa dovrà osservarli perfettamente nell'esecuzione dei lavori.

A fine lavori, l'Appaltatore dovrà aggiornare il progetto costruttivo indicando l'effettiva composizione degli impianti realizzati. Le tavole di progetto aggiornate, datate e firmate dall'Impresa, saranno presentate in tre copie cartacee e su supporto informatico all'Amministrazione.

Relativamente agli obblighi di cui al D.M. n. 37 del 22/1/2008 ss.mm., l'Appaltatore dovrà inoltre provvedere alla redazione del progetto relativo allo stato finale dei lavori.

Anche per questi ulteriori adempimenti l'Appaltatore non potrà chiedere nessun aumento dei prezzi fissati per l'appalto essendo essi fissi ed invariabili.

Articolo 34 - APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI

Qualora l'Appaltatore non provveda tempestivamente all'approvvigionamento dei materiali occorrenti per assicurare a giudizio insindacabile dell'Appaltante l'esecuzione dei lavori entro i termini stabiliti dal contratto, l'Appaltante stesso potrà con semplice ordine di servizio, diffidare l'Appaltatore a provvedere a tale approvvigionamento entro un termine perentorio.

Scaduto tale termine infruttuosamente, l'Appaltante potrà provvedere senz'altro all'approvvigionamento dei materiali predetti, nelle quantità e qualità che riterrà più opportune, dandone comunicazione all'Appaltatore, precisando la qualità, le quantità ed i prezzi dei materiali e l'epoca in cui questi potranno essere consegnati all'Appaltatore stesso.

In tal caso detti materiali saranno senz'altro contabilizzati a debito dell'Appaltatore, al loro prezzo di costo a piè d'opera, maggiorata dell'aliquota del 5% (cinque per cento) per spese generali dell'Appaltante, mentre d'altra parte continueranno ad essere contabilizzati all'Appaltatore ai prezzi di contratto.

Per effetto del provvedimento di cui sopra l'Appaltatore è senz'altro obbligato a ricevere in consegna tutti i materiali ordinati dall'Appaltante e ad accettarne il relativo addebito in contabilità restando esplicitamente stabilito che, ove i materiali così approvvigionati risultino eventualmente esuberanti al fabbisogno, nessuna pretesa od eccezione potrà essere sollevata dall'Appaltatore stesso che in tal caso rimarrà proprietario del materiale residuo.

L'adozione di siffatto provvedimento non pregiudica in alcun modo la facoltà dell'Appaltante di applicare in danno dell'Appaltatore, se del caso, gli altri provvedimenti previsti nel presente Capitolato o dalle vigenti leggi.

Articolo 35 - PROPRIETA' DEGLI OGGETTI TROVATI

L'Amministrazione, salvo i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia che si rinvenivano nei fondi espropriati per l'esecuzione dei lavori o nella sede dei lavori stessi.

Dell'eventuale ritrovamento dovrà esserne dato immediato avviso alla Direzione Lavori per le opportune disposizioni.

L'Appaltatore non potrà in ogni caso senza ordine scritto rimuovere od alterare l'oggetto del ritrovamento, sospendendo i lavori stessi nel luogo interessato.

Ove necessario, tale sospensione potrà essere formalizzata dalla Direzione Lavori, rientrando tra le cause di forza maggiore previste dal primo comma dell'art. 159 del D.P.R. 207/2010 ss. mm.

Articolo 36 - ESECUZIONE D'UFFICIO

Nel caso in cui l'Appaltatore si rifiutasse all'immediato rifacimento delle opere male eseguite, all'esecuzione delle opere mancanti, alla demolizione e sostituzione di quelle non rispondenti alle condizioni contrattuali, o non rispettasse o ritardasse il programma accettato o sospendesse i lavori, ed in generale, in tutti i casi previsti dall'art.136 D.lgs. n. 163/2006 ss. mm. e dall'art. 18 del D.M. n.145/2000 ss. mm., l'Amministrazione Comunale avrà il diritto di procedere all'esecuzione d'ufficio dei lavori od alla risoluzione del contratto in danno dell'Appaltatore stesso.

Articolo 37 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

Si dà luogo alla risoluzione del contratto, con provvedimento della stazione appaltante, nei seguenti casi:

- 1) per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, ove le varianti eccedano il quinto dell'importo originario del contratto;
- 2) previa formale costituzione in mora dell'interessato, in caso di gravi o ripetute violazioni delle norme in materia di sicurezza, con particolare riguardo a quanto contenuto nei piani di sicurezza e, qualora siano presenti più imprese nel cantiere, in caso di mancata cooperazione all'attuazione delle misure di prevenzione e protezione dai rischi sul lavoro e di mancato coordinamento degli interventi di prevenzione e protezione dai rischi;
- 3) violazione delle norme dettate a tutela dei lavoratori;
- 4) inutile decorso del secondo termine assegnato dal Direttore Lavori all'Appaltatore per la consegna dei lavori di cui all'art. 17 del presente Capitolato;
- 5) ritardo nell'adempimento che comporti l'applicazione di penali complessivamente superiori al 10% dell'ammontare netto contrattuale;
- 6) grave ritardo rispetto alle previsioni del programma esecutivo (da accertare con le modalità previste dall'art. 136, commi 4,5,6 del D.lgs.n.163/2006 ss. mm.);
- 7) grave inadempimento delle obbligazioni contrattuali tali da compromettere la buona riuscita dei lavori (da contestare con le modalità previste dall'art.136,comma 1,2,3, D.lgs.n.163/2006 ss. mm.);
- 8) applicazione di misure di prevenzione o sentenze passate in giudicato ai sensi dell'art.135 D.lgs.n.163/2006 ss. mm.;
- 9) gravi violazioni degli obblighi assicurativi, previdenziali, e relativi al pagamento delle retribuzioni ai dipendenti impegnati nell'esecuzione dell'appalto (da contestare con le modalità di instaurazione del contraddittorio previste dall'art.136 D.lgs.n.163/2006 ss. mm.). In caso di D.U.R.C. negativo per due volte consecutive si applica quanto previsto dall'art. 6, comma 8 del D.P.R. 207/2010;

- 10) impiego di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria, qualora l'Impresa non provveda all'immediata regolarizzazione (da contestare con le modalità di instaurazione del contraddittorio previste dall'art.136 D.lgs.n.163/2006 ss. mm.);
- 11) nel caso in cui, violando le disposizioni previste dall'art.3 della L.136/2010 ss.mm., le transazioni relative al presente contratto non siano effettuate avvalendosi di banche o della Società Poste Italiane Spa;
- 12) mancata costituzione del cantiere operativo di cui all'art. 31, lett. A) nelle forme e nei tempi ivi previsti e relativa significativa diminuzione di operatività e di mezzi nel corso dell'esecuzione dei lavori (da contestare con le modalità di cui all'art.136 D.lgs.n.163/2006 ss. mm.);
- 13) negli altri casi espressamente previsti dal presente Capitolato.

Nei casi di risoluzione di cui al precedente comma 1, nn. 2), 9) e 10) l'Amministrazione appaltatrice procede alla contestuale comunicazione della risoluzione all'Osservatorio regionale dei contratti pubblici.

In tutti i casi di risoluzione del contratto l'Appaltatore deve adempiere agli obblighi previsti dall'art. 139 D.lgs.n.163/2006 ss. mm. e, in caso di inadempimento, l'Amministrazione provvede d'ufficio addebitando all'Appaltatore i relativi oneri e spese.

A seguito della risoluzione del contratto, in sede di liquidazione finale dei lavori dell'appalto risolto, l'Amministrazione pone a carico dell'Appaltatore inadempiente la maggiore spesa sostenuta per affidare i lavori ad altra impresa.

E' facoltà della Stazione Appaltante procedere d'ufficio in danno dell'Appaltatore inadempiente nei casi e con le modalità di cui all'art. 146 del D.P.R. 207/2010.

Articolo 38 - RECESSO

Esclusa l'ipotesi di risoluzione prevista dal n.1) del precedente articolo, qualora la variante superi 1/5 dell'importo dell'appalto l'Appaltatore ha la facoltà di recedere dal contratto entro il termine di dieci giorni dal ricevimento della comunicazione da parte del responsabile del procedimento relativa alla variante medesima, col solo diritto al pagamento dei lavori eseguiti.

Egli ha altresì facoltà, ai sensi dell'art. 153, comma 8 del D.P.R. 207/2010, di presentare istanza di recesso qualora la consegna dei lavori avvenga in ritardo per fatto o colpa dell'amministrazione. In tale caso accolta l'istanza l'Appaltatore avrà diritto al rimborso delle spese nei limiti previsti dall'art.157 del D.P.R. 207/2010 ss.mm.

La Stazione appaltante si riserva il diritto di recedere dal contratto in qualunque tempo, ai sensi dell'art.134 D.lgs.n.163/2006 ss. mm., previo il pagamento dei lavori eseguiti e del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite

Articolo 39 - SUBAPPALTI E COTTIMI

Nel contratto di subappalto i costi relativi alla sicurezza non sono soggetti a ribasso. A tal fine devono essere evidenziati separatamente nel relativo contratto conformemente a quanto previsto nel contratto principale.

L'Appaltatore che intenda avvalersi del subappalto o cottimo deve presentare apposita istanza al RUP con allegata la documentazione prevista dall'art.118, commi 2 e 8, D.lgs.n.163/2006 ss. mm., al fine del rispetto delle prescrizioni contenute in tale articolo. A tale istanza deve essere obbligatoriamente allegato il contratto di subappalto, eventualmente anche in bozza, completo dell'indicazione dei prezzi unitari. Qualora l'Appaltatore intenda subappaltare soltanto una parte delle lavorazioni oggetto dei prezzi unitari posti a base di gara, unitamente all'istanza dovrà presentare giustificativi idonei a consentire alla stazione appaltante la verifica del rispetto, da parte dell'Appaltatore, dell'obbligo posto a suo carico dall'art. 118, comma 4, primo periodo del D.Lgs. 163/2006. Qualora, ai fini dell'autorizzazione, venga presentata la bozza del contratto di subappalto, questa deve essere accompagnata da dichiarazione congiunta dell'Appaltatore e del subappaltatore in merito all'incidenza degli oneri della sicurezza e dei costi della manodopera, ai fini delle verifiche di cui all'art. 118 del D.lgs.n.163/2006 ss. mm. ed ai successivi commi 3 e 4. Inoltre, sempre nel caso venga presentata la bozza del contratto di subappalto, resta fermo l'obbligo del deposito del contratto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data dell'effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni.

Sull'importo del contratto di subappalto è effettuata la verifica dell'incidenza dei costi della manodopera. A tal fine nel contratto dovrà essere indicata per ciascuna delle lavorazioni subappaltate l'incidenza del costo della manodopera.

Il subappaltatore è soggetto alla verifica di idoneità tecnico-professionale prevista dall'art.16 L.R.n.38/2007 nonché dall'art.90, comma 9, lett.a) D.lgs.81/2008. A tal fine al momento della richiesta di autorizzazione deve essere presentata:

a) la documentazione attestante il rispetto da parte dell'Impresa subappaltatrice degli adempimenti di cui all'art.16, comma 1, lett. a) b) c) d) L.R.n.38/2007. A tale documentazione è altresì allegata apposita dichiarazione dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS) dell'Impresa subappaltatrice, attestante la presa visione e l'accettazione della documentazione medesima¹⁵.

b) l'ulteriore documentazione prevista dall'Allegato XVII al D.lgs.81/2008.

In caso di esito negativo delle verifiche di cui ai precedenti commi 3 e 4, non si procede ad autorizzare il subappalto. Inoltre l'eventuale esito negativo della verifica di cui al precedente comma 4 lett.a) viene comunicato alla competente azienda USL per gli adempimenti di competenza, nonché all'Osservatorio regionale dei contratti pubblici.

Il termine di 30 gg., per il rilascio dell'autorizzazione, decorre dalla data di ricevimento della predetta istanza, completa della documentazione prescritta.

Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo dei lavori affidato o di importo inferiore a 100.000 € il termine per il rilascio dell'autorizzazione è ridotto della metà.

Non costituiscono subappalto, e quindi non necessitano di autorizzazione:

- i contratti aventi ad oggetto prestazioni di fornitura con posa in opera e noli a caldo il cui importo non superi la soglia del 2% dell'importo dei lavori o i 100.000 € ;

- i contratti aventi ad oggetto prestazioni di fornitura con posa in opera e noli a caldo, il cui importo superi la soglia del 2% dell'importo dei lavori o i 100.000 €, nei quali il costo della manodopera e del personale non sia superiore al 50% dell'importo del subcontratto.

In tali casi è comunque onere dell'Appaltatore provvedere alla comunicazione di cui all'art.118, comma 11, D.lgs.163/2006 ss. mm.

Costituiscono subappalto e necessitano di autorizzazione secondo la disciplina di cui al primo e secondo comma del presente articolo:

- i sub-contratti che superino le soglie economiche sopra indicate ed in cui altresì il costo della manodopera sia superiore al 50% dell'importo del subcontratto.

Il Direttore dei Lavori avrà il compito di valutare l'inclusione ovvero esclusione dei subcontratti dal novero dei subappalti.

Sono estesi all'impresa subappaltatrice gli stessi obblighi dell'impresa aggiudicataria con riguardo alle norme sulla sicurezza e regolarità sul lavoro.

Conformemente a quanto previsto dal precedente art. 20, comma 3, del presente Capitolato, la Stazione appaltante procede al pagamento degli stati di avanzamento dei lavori o dello stato finale dei lavori solo a seguito di apposita verifica della permanenza della regolarità contributiva ed assicurativa dei subappaltatori. Conseguentemente, ai fini del pagamento degli stati avanzamento lavori, l'Amministrazione acquisisce il Documento unico di regolarità contributiva (D.U.R.C.) dell'Appaltatore e del subappaltatore.

In caso di D.U.R.C. negativo per due volte consecutive si applica quanto previsto dall'art. 6, comma 8 del D.P.R. 207/2010;

Il Comune di Firenze non provvederà a corrispondere direttamente al subappaltatore o al cottimista l'importo dei lavori dallo stesso eseguiti. Pertanto l'Appaltatore è obbligato a trasmettere, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei loro confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti corrisposti dall'Appaltatore al subappaltatore o cottimista. Qualora l'Appaltatore non trasmetta le fatture quietanzate entro il predetto termine, la Stazione appaltante sospende il successivo pagamento in suo favore.

L'esecuzione delle opere o dei lavori affidati in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto salvo che per la fornitura con posa in opera di impianti e di strutture speciali. In tali casi il subappaltatore, per la posa in opera o il montaggio, può avvalersi di imprese di propria fiducia per le quali non sussista alcuno dei divieti di cui all'art.10, L.n.575/1965 ss. mm., come dispone l'art.118, comma 2, n.4, D.lgs.n.163/2006 ss. mm.

Ai fini della verifica del rispetto di quanto disposto dall'art. 3 della L. 136/2010, la bozza del contratto di subappalto ed il contratto di subappalto prevedono espressamente, a pena di nullità, per l'Appaltatore ed i subappaltatori l'obbligo della tracciabilità dei flussi finanziari relativi ai suddetti contratti. Analoga clausola espressa, sempre a pena di nullità, è contenuta nei contratti sottoscritti dall'Appaltatore con i subcontraenti, comunicati alla stazione appaltante ai sensi dell'art. 118, comma 11 del D.lgs.163/2006 ss. mm.

Per tutto quanto non espressamente previsto dal presente articolo si applica la disciplina di cui all'art.118, D.lgs.n.163/2006 ss. mm. ed all'art. 170 del D.P.R. 207/2010.

Articolo 40 - REVISIONE PREZZI

Non sono ammesse revisioni dei prezzi. Il rischio delle difficoltà dell'opera è a totale carico dell'Appaltatore. L'art. 1664 c.c., 1° comma, non si applica all'appalto di cui al presente Capitolato.

Si applica comunque la disciplina dell'art.133 del D.lgs.n.163/2006 ss. mm. e dall'art. 171 del D.P.R. 207/2010.

Articolo 41 - RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore è l'unico responsabile dell'esecuzione delle opere appaltate in conformità alle migliori regole dell'arte, della rispondenza di dette opere e parti di esse alle condizioni contrattuali, del rispetto di tutte le norme di legge e di regolamento.

E' obbligo dell'Appaltatore adottare nell'esecuzione dei lavori tutti i provvedimenti e le cautele necessarie per garantire l'incolumità degli operai e rimane stabilito che egli assume ogni più ampia responsabilità sia civile che penale nel caso di infortuni, della quale responsabilità si intende quindi sollevato il personale preposto alla direzione e sorveglianza, i cui compiti e responsabilità sono quelli indicati dal Regolamento.

Le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori, la presenza nei cantieri del personale di assistenza e sorveglianza, l'approvazione dei tipi, procedimenti e dimensionamenti strutturali e qualunque altro intervento devono intendersi esclusivamente connessi con la miglior tutela dell'Amministrazione e non diminuiscono la responsabilità dell'Appaltatore, che sussiste in modo assoluto ed esclusivo dalla consegna dei lavori al collaudo, fatto salvo il maggior termine di cui agli art. 1667 e 1669 del c.c.

Articolo 42 - RAPPRESENTANTE TECNICO DELL'APPALTATORE

A norma dell'art. 4 del Capitolato Generale approvato con D.M. n.145/2000 ss. mm. l'Appaltatore che non conduce i lavori personalmente dovrà farsi rappresentare, per mandato conferito per atto pubblico depositato presso l'Amministrazione Comunale, da persona fornita dei requisiti tecnici e morali per l'esercizio delle attività necessarie per la esecuzione dei lavori a norma del contratto.

L'Appaltatore rimane responsabile dell'operato del suo rappresentante.

Quando ricorrono gravi e giustificati motivi, l'Amministrazione Comunale, previa comunicazione all'Appaltatore, ha diritto di esigere il cambiamento immediato del suo rappresentante, senza che per ciò spetti alcuna indennità all'Appaltatore o al suo rappresentante.

Articolo 43 - ACCORDO BONARIO-DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

Per la definizione delle controversie si applicheranno gli artt. 239 e seguenti del D.lgs.n.163/2006 ss. mm.

La competenza a conoscere le controversie che potrebbero derivare dal contratto, di cui il presente Capitolato è parte integrante, spetta, ai sensi dell'art. 20 del codice di procedura civile, al giudice del luogo dove il contratto è stato stipulato.

E' escluso il ricorso all'arbitrato e alla commissione.



INDICE:

TITOLO I:	QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	4
Capo I	Opere edili.....	5
Art. 1	Prescrizioni generali.....	5
Art. 2	Acqua, calce, leganti idraulici, pozzolane, gesso.....	5
Art. 3	Sabbia, ghiaia, pietre naturali.....	5
Art. 4	Elementi di laterizio e calcestruzzo.....	7
Art. 5	Materiali ferrosi e metalli vari.....	8
Art. 6	Legnami e prodotti a base di legno.....	9
Art. 7	Materiali per pavimentazione.....	10
Art. 8	Prodotti per coperture discontinue.....	14
Art. 9	Prodotti per coperture piane: membrane di impermeabilizzazione.....	16
Art. 10	Vetri e cristalli.....	18
Art. 11	Prodotti diversi: sigillanti e adesivi.....	20
Art. 12	Colori e vernici.....	20
Art. 13	Materiali impermeabilizzanti.....	21
Art. 14	Geotessili.....	23
Art. 15	Materiali ceramici in genere.....	23
Art. 16	Prodotti per rivestimenti interni ed esterni.....	24
Art. 17	Tubazioni.....	25
Art. 18	Isolanti termo-acustici.....	27
Art. 19	Prodotti per l'assorbimento acustico.....	27
Art. 20	Prodotti per l'isolamento acustico.....	29
Art. 21	Materiali per opere di sistemazione vegetazionale.....	30
Art. 22	Materiali per applicazioni geologiche e pedologiche.....	30
Art. 23	Materiali additivi per calcestruzzi e malte.....	31
Art. 24	Infissi.....	31
Art. 25	Pareti esterne e partizioni interne.....	32
Capo II	Impianto di climatizzazione.....	33
Art. 26	Prescrizioni generali.....	33
Art. 27	Impianto termico.....	34
Art. 28	Sistemi di riscaldamento.....	34
Art. 29	Componenti degli impianti di riscaldamento.....	34
Art. 30	Centrale termofrigorifera.....	34
Art. 31	Apparecchiature di termoregolazione.....	35
Art. 32	Sistema di distribuzione dei fluidi scaldanti / refrigeranti.....	35
Art. 33	Corpi scaldanti, ventilconvettori.....	35
Art. 34	Generatori di calore.....	36
Art. 35	Generatori d'aria calda a scambio diretto.....	36
Art. 36	Generatori di calore a scambio termico.....	36
Art. 37	Brucciatori.....	37
Art. 38	Condotti di evacuazione dei fumi.....	37
Art. 39	Depositi di combustibili liquidi.....	37
Art. 40	Circolazione del fluido vettore.....	37
Art. 41	Rete di tubazioni di distribuzione.....	37
Art. 42	Canali di distribuzione dell'aria calda.....	38
Art. 43	Apparecchi utilizzatori.....	38
Art. 44	Corpi scaldanti statici.....	38
Art. 45	Corpi scaldanti ventilati.....	38
Art. 46	Pannelli radianti.....	38
Art. 47	Pannelli pensili.....	38
Art. 48	Riscaldatori d'acqua.....	38
Art. 49	Complessi di termoventilazione.....	38
Capo III	Impianto idrico-sanitario.....	39
Art. 50	Generalità.....	39
Art. 51	Apparecchi sanitari.....	39
Art. 52	Rubinetti per apparecchi sanitari.....	40



Art. 53	Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni, manuali e automatici.....	40
Art. 54	Tubi di raccordo rigidi e flessibili.....	40
Art. 55	Rubinetti a passo rapido e flussometri per orinatoi, vasi e vuotatoi.....	41
Art. 56	Cassette per l'acqua per orinatoi, vasi e vuotatoi.....	41
Art. 57	Tubazioni e raccordi.....	41
Art. 58	Valvolame, valvole di non ritorno e pompe.....	41
Art. 59	Apparecchi per produzione acqua calda.....	41
Art. 60	Accumuli d'acqua e sistemi d'elevazione della pressione.....	41
Capo IV	Impianto smaltimento acque reflue.....	42
Art. 61	Generalità.....	42
Art. 62	Tubazioni e componenti.....	42
Capo V	Impianto smaltimento acque meteoriche.....	43
Art. 63	Generalità.....	43
Art. 64	Tubazioni e componenti.....	43
Capo VI	Impianto adduzione gas metano.....	43
Art. 65	Generalità.....	43
Capo VII	Impianto elettrico, telefonico e di comunicazione interna.....	44
Art. 66	Generalità.....	44
Art. 67	Descrizione delle opere.....	45
TITOLO II: ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI E METODOLOGIE D'ESECUZIONE.....		48
Capo I	Lavori a misura.....	49
Art. 68	Disposizioni generali.....	49
Capo II	Scavi e rilevati.....	49
Art. 69	Scavi in genere.....	49
Art. 70	Scavi di sbancamento.....	49
Art. 71	Scavi di fondazione.....	49
Art. 72	Scavi subacquei e prosciugamenti.....	50
Art. 73	Rilevati e rinterri.....	50
Art. 74	Paratie o casseri.....	51
Art. 75	Palificazioni.....	52
Art. 76	Fondazioni speciali.....	54
Capo III	Drenaggi.....	54
Art. 77	Drenaggi in nontessuto e pietrame.....	54
Capo IV	Demolizioni e rimozioni.....	55
Art. 78	Demolizioni e rimozioni in genere.....	55
Capo V	Murature, opere in cemento armato, strutture in acciaio e solai.....	55
Art. 79	Malte e conglomerati.....	55
Art. 80	Murature in genere.....	56
Art. 81	Murature e riempimenti in pietrame a secco – Vespai.....	57
Art. 82	Murature di pietrame con malta.....	58
Art. 83	Paramenti per le murature di pietrame.....	59
Art. 84	Murature di mattoni.....	59
Art. 85	Pareti di una testa ed in foglio con mattoni pieni e forati.....	60
Art. 86	Murature miste.....	60
Art. 87	Murature di getto o calcestruzzi.....	60
Art. 88	Opere in cemento armato normale e precompresso.....	61
Art. 89	Strutture in acciaio.....	61
Art. 90	Calcestruzzo per copertine, parapetti e finiture.....	62
Art. 91	Costruzione delle volte.....	62
Art. 92	Solai.....	63
Art. 93	Controsoffitti.....	64
Art. 94	Coperture a tetto.....	65
Art. 95	Coperture a terrazza.....	67
Art. 96	Impermeabilizzazioni.....	67



Art. 97	Strutture in vetrocemento armato.....	68
Art. 98	Intonaci	68
Capo VI	Pavimenti e rivestimenti	70
Art. 99	Pavimenti.....	70
Art. 100	Rivestimenti di pareti.....	72
Capo VII	Opere in marmo, pietre naturali ed artificiali	72
Art. 101	Norme generali	72
Art. 102	Marmi e pietre naturali.....	73
Art. 103	Pietre artificiali.....	74
Capo VIII	Opere in legname	74
Art. 104	Opere da carpentiere	74
Art. 105	Infissi in legno - Norme generali	75
Capo IX	Opere in ferro	75
Art. 106	Norme generali e particolari	75
Capo X	Opere da vetraio e da stagnaio.....	76
Art. 107	Opere da vetraio.....	76
Art. 108	Opere da stagnaio.....	77
Art. 109	Tubazioni e canali di gronda.....	77
Capo XI	Opere da pittore	79
Art. 110	Norme generali	79
Art. 111	Esecuzioni particolari.....	79
Art. 112	Tappezzeria con carta.....	80
Capo XII	Impianto elettrico	80
Art. 113	Prescrizioni generali.....	80
Art. 114	Modalità esecutive	81
Art. 115	Disposizioni tecniche specifiche	81
Capo XIII	Impianto di climatizzazione.....	87
Art. 116	Disposizioni generali	87
Art. 117	Prescrizioni generali.....	87
Art. 118	Modalità esecutive	87
Art. 119	Disposizioni tecniche specifiche	88
Capo XIV	Impianti idrico-sanitario, antincendio e gas	92
Art. 120	Prescrizioni generali.....	92
Capo XV	Opere speciali	93
Art. 121	Manufatti di completamento esterno prefabbricati in c.l.s.....	93
Art. 122	Barriere fonoassorbenti.....	94
Capo XVI	Collocamento in opera	94
Art. 123	Norme generali	94
Art. 124	Collocamento di manufatti in legno.....	94
Art. 125	Collocamento di manufatti in ferro.....	95
Art. 126	Collocamento di manufatti in marmo e pietre	95
Art. 127	Collocamento di manufatti vari forniti dall'Amministrazione appaltante	96
Capo XVII	Lavori vari	96
Art. 128	Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli	96
Art. 129	Lavori eventuali non previsti	96
Art. 130	Norme sull'isolamento termico dell'edificio.....	96



Titolo I:

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI



Titolo I

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Capo I OPERE EDILI

Art. 1 Prescrizioni generali

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati.

Art. 2 **Acqua, calce, leganti idraulici, pozzolane, gesso**

Art. 2.1 Acqua

L'acqua per l'impasto dei leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi, scevra da materie terrose, con contenuto in sali (particolarmente solfati e cloruri) tale da risultare non eccessivamente "dura" e/o aggressiva.

Art. 2.2 Calce

Le calce aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori.

La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente, perfetta ed uniforme cottura, non bruciata né vitrea né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti.

Art. 2.3 Leganti idraulici

I cementi, da impiegare in qualsiasi lavoro, dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui al D.M. 03.06.1968, in Gazzetta Ufficiale 17.07.1968, n° 180, come modificato dal D.M. 20.11.1984, in Gazzetta Ufficiale 27.12.1984, n° 353.

Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

Art. 2.4 Pozzolane

Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o da parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R.D. 16.11.1939, n° 2230.

Art. 2.5 Gesso

Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti e ben riparati dall'umidità.

Art. 3 **Sabbia, ghiaia, pietre naturali.**

La sabbia, le ghiaie ed i pietrischi da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi dovranno essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili ed avere le qualità stabilite dai R.D. 16.11.1939, n° 2228 e n° 2229, nonché dal D.M. 27.07.1985, Allegato 1, per i leganti idraulici e per i conglomerati cementizi semplici od armati.

Art. 3.1 Sabbia

La sabbia per il confezionamento di malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose ed essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso uno staccio con maglie circolari del diametro di:

- mm. 2 per murature in genere;
- mm. 1 per gli intonaci, le murature di paramento od in pietra da taglio.

L'accettabilità della sabbia dal punto di vista del contenuto in materie organiche verrà definita con i criteri indicati nell'Allegato 1 del già citato D.M. 03.06.1968, sui requisiti di accettazione dei cementi.

Art. 3.2 Ghiaia e pietrisco

Le ghiaie ed i pietrischi dovranno avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. In genere, indicativamente, gli elementi di essi



dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio a fori circolari del diametro di:

- cm. 5 se si tratta di lavori correnti di fondazione o di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpe e simili;
- cm. 4 se si tratta di volte di getto;
- cm. 1 ÷ 3 se si tratta di cappe di volte o di lavori in cemento armato od a pareti sottili.

Gli elementi più piccoli delle ghiaie e dei pietrischi non devono passare in un vaglio a maglie rotonde di 1 cm. di diametro, salvo quando vanno impiegati in cappe di volte od in lavori in cemento armato od a pareti sottili, nei quali casi sono ammessi anche elementi più piccoli.

Tutti gli aggregati per il confezionamento del calcestruzzo dovranno rispondere alle norme UNI 8520/1-2, ed. 1984-86. Mentre gli aggregati leggeri saranno conformi alle norme UNI 7549/1-12, ed. 1976.

La ghiaia ed il pietrisco per i piazzali e viali dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o a calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione ed al gelo, ed avranno spigolo vivo; inoltre dovranno essere scevri da materie terrose, sabbia e comunque materie eterogenee. Sono assolutamente da escludere le rocce marnose. Dovranno corrispondere alle norme di cui al Fascicolo n° 4 del C.N.R., ed. 1953.

I ghiaietti per pavimentazione dovranno corrispondere alla tabella UNI 2710, ed. 1945. Di norma si useranno le seguenti pezzature:

- pietrisco da 40 a 71 mm per la costruzione di massicciate cilindrate;
- pietrisco da 25 a 40 mm per la esecuzione di ricariche di massicciate;
- pietrischetto da 15 a 25 mm per la esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
- pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni, e pietrischetti bitumati;
- graniglia da 5 a 10 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, conglomerati bituminosi;
- graniglia da 2 a 5 mm di impiego eccezionale, e con consenso del Direttore dei Lavori, per trattamenti superficiali e conglomerati bituminosi.

Art. 3.3 Pietre naturali

Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno essere a grana compatta e monde da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; inoltre dovranno avere dimensioni adatte al loro particolare impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere soggette, ed avere una efficace adesività alle malte. Saranno assolutamente da escludere le pietre marnose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

In particolare le caratteristiche delle pietre naturali da impiegare nella costruzione, in relazione alla natura della roccia prescelta, tenuto conto dell'impiego che si dovrà farne nell'opera da costruire, dovranno corrispondere alle norme di cui al R.D. 16.11.1939, n° 2232, nonché alle norme UNI 8458-83 e 9379-89, e, se del caso, alle norme per l'accettazione dei cubetti di pietra per pavimentazioni stradali C.N.R., ed. 1954, e alle tabelle UNI 2719, ed. 1945.

Per quanto attiene la terminologia commercialmente utilizzata si conviene in particolare il significato di seguito riportato:

Marmo (termine commerciale): roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs dell'ordine di 3÷4 (quali calcite, dolomite, serpentino). A questa categoria appartengono:

- i marmi propriamente detti (calcari metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le breccie calcaree lucidabili;
- gli alabastrici calcarei;
- le serpentiniti;
- le oficalciti.

Granito (termine commerciale): roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs dell'ordine 6÷7 (quali quarzo, feldspati, feldspatoidi). A questa categoria appartengono:

- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanero-cristalline, costituite da quarzo, feldspati sodico-potassici e miche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granidioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispondenti rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

Travertino (termine commerciale): roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariata, non inseribili in alcuna



classificazione. Esse sono comunque riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

- rocce tenere e/o poco compatte di cui sono esempio varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), e varie rocce piroclastiche (peperini, tufi, ecc.);
- rocce dure e/o compatte di cui sono esempio le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leuciti, ecc).

Pietra (termine commerciale): roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile. Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica vale quanto riportato nella norma UNI 8458. I prodotti in pietra naturale dovranno comunque rispondere a quanto segue:

- appartenere alla denominazione commerciale e petrografica indicate nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesto nonché essere conforme ad eventuali campioni di riferimento;
- avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento;
- avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze.

A richiesta della il fornitore dovrà dichiarare i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale) delle seguenti caratteristiche:

- massa volumica reale ed apparente;
- coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale;
- resistenza a compressione;
- resistenza a flessione;
- resistenza all'abrasione.

Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto.

Le pietre da taglio oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati dovranno avere struttura uniforme, essere scevre da fenditure, cavità e litoclasti, sonore alla percussione e di perfetta lavorabilità.

Il tufo dovrà essere di struttura litoide, compatto ed uniforme, escludendo il cappellaccio, quello pomicioso e quello facilmente friabile.

L'ardesia in lastre per copertura dovrà essere di 1^a scelta e di spessore uniforme; le lastre dovranno essere sonore, di superficie piuttosto rugosa che liscia, e scevre da inclusioni e venature.

I marmi dovranno essere della migliore qualità, perfettamente sani, senza scaglie, brecce, vene, spaccature, nodi, peli od altri difetti che ne infirmino l'omogeneità e la solidità.

Inoltre si ricorda che non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature e che le facce a vista dovranno sempre risultare levigate e, se richiesto dalla Direzione Lavori lucidate a piombo.

Art. 4 Elementi di laterizio e calcestruzzo.

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al R.D. 16.11.1939, n° 2233, ed alle norme UNI 8942/1-3, ed. '86, laterizi per murature, nonché alle norme UNI 5967/67, per mattoni forati, e UNI 2619-44, 2620-44 per laterizi da copertura, UNI 2105, 2106 e 2107 per tavelle e tavelloni.

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (in laterizio o calcestruzzo) potranno essere costituiti da laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Art. 4.1 Mattoni pieni e forati, volterrane e tavelloni

I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza (salvo diverse proporzioni dipendenti dall'uso locale), di modello costante, e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza alla compressione non inferiore a kg/cm².....

I mattoni forati, le volterrane ed i tavelloni dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno 16 kg/cm² di superficie totale premuta.

Art. 4.2 Tegole

Le tegole piane o curve, di qualunque tipo siano, dovranno essere esattamente adattabili le une sulle altre, senza sbavature e presentare tinta uniforme; inoltre appoggiate su due regoli posti a mm 20 dai bordi estremi dei due lati più corti, dovranno sopportare, sia un carico concentrato nel mezzo gradualmente crescente fino a kg 120, sia l'urto di una palla di ghisa del peso di kg 1 cadente dall'altezza di cm 20. Sotto un carico di mm 50 d'acqua, mantenuta per 24 ore, le tegole devono risultare impermeabili. Le tegole piane, infine, non devono presentare difetto alcuno nel nasello.

**Art. 4.3 Laterizi per opere in cemento armato e metalliche**

I laterizi da impiegarsi nelle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche dovranno rispondere alle caratteristiche di cui all'Allegato 7 del D.M. 16.01.1996.

I mattoni e blocchi artificiali pieni e semipieni da impiegarsi nella realizzazione di murature portanti, debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20.11.1987, «Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento».

Art. 4.4 Mattoni e blocchi per opere in zona sismica

I mattoni ed i blocchi artificiali pieni e semipieni da impiegarsi nelle costruzioni sismiche dovranno essere della tipologia di cui all'Allegato 1 del D.M. 16.01.1996, e dovranno avere le percentuali di foratura e le caratteristiche per l'accettazione ivi previste; ai fini dell'accettazione della fornitura, l'Appaltatore sottoporrà al Direttore dei Lavori la certificazione di cui al detto Allegato 1.

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

È in facoltà del Direttore dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

Art. 5 Materiali ferrosi e metalli vari

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciature, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal D.M. 29.02.1908, come modificato dal D.R. 15.07.1925 ed alle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

Art. 5.1 Ferro

Il ferro comune dovrà essere di 1^a qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Inoltre dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità.

Art. 5.2 Acciaio trafilato o laminato

Tale acciaio, nelle varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità: in particolare, per la prima varietà sono richieste perfette malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature od alterazioni. Esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; inoltre alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare.

Art. 5.3 Acciaio fuso in getti

L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di 1^a qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

Art. 5.4 Ghisa

La ghisa dovrà essere di 1^a qualità e di 2^a fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà inoltre essere perfettamente modellata. È assolutamente da escludersi l'impiego di ghise fosforose.

Art. 5.5 Acciaio per cemento armato

L'acciaio impiegato nelle strutture in conglomerato cementizio armato dovrà rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 16.01.1996, Parte Prima, punto 2.2, se normale, e punto 2.3, se precompresso, nonché alle prescrizioni di cui agli Allegati 3, 4, 5 e 6, ed alla Circolare Ministero LL.PP. 01.09.1987, n° 29010.

Il Direttore dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, effettuerà i controlli in cantiere, a norma dei punti 2.2.8.4 e 2.3.3.2 della suddetta Parte Prima.

È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine

Art. 5.6 Acciaio per strutture metalliche

L'acciaio impiegato nelle strutture metalliche dovrà rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 16.01.1996, Parte Seconda, punto 2.1 per acciaio laminato, punto 2.2 per acciaio per getti, punto 2.3 per acciaio per strutture saldate.

Gli elettrodi per saldature dovranno rispondere alle prescrizioni di cui al punto 2.4, mentre i bulloni e i chiodi ai punti 2.5, 2.6 e 2.7; la fornitura dovrà essere accompagnata dalla certificazione di cui al D.M. 16.01.1996, Allegato 8.



Il Direttore dei Lavori, qualora lo ritenga opportuno, ed a suo insindacabile giudizio, potrà effettuare controlli, a norma del suddetto Allegato 8, anche su prodotti qualificati.

Art. 5.7 Metalli vari

Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma o ne alteri la resistenza o la durata.

Art. 6 Legnami e prodotti a base di legno

Art. 6.1 Legnami

I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30.10.1912 e alle norme UNI 2853-57 e 4144-58, e non dovranno presentare difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

Il legname si distinguerà, secondo le essenze e la resistenza di cui è dotato, in dolce e forte; si riterrà dolce il pioppo, l'ontano, l'abete, il pino nostrale, il tiglio, il platano, il salice, l'acero, mentre si riterrà forte la quercia, il noce, il frassino, l'olmo, il cipresso, il castagno, il larice, il pino svedese, il faggio.

I legnami destinati alla costruzione degli infissi dovranno essere di 1^a scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, dritta, e priva di spaccature sia in senso radiale che circolare.

Essi dovranno essere perfettamente stagionati, a meno che non siano stati essiccati artificialmente, presentare colore e venatura uniforme, essere privi di alborno ed esenti da nodi, cipollature, buchi od altri difetti.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più diritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessioni.

I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente diritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto dal palo, dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15/1000 della lunghezza, né 1/4 del maggiore dei due diametri.

Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere e senza scarniture, tollerandosene l'alborno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alborno né smussi di sorta.

Art. 6.2 Prodotti a base di legno

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

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni del progetto.

I segati di legno, a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- mm. 10 di tolleranza su lunghezza e larghezza;
- mm. 2 di tolleranza sullo spessore;
- umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma UNI 9021/2.

I pannelli a base di fibra di legno, oltre a quanto specificato nel progetto e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, s'intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- ± 3 mm di tolleranza su lunghezza e larghezza;
- mm 0,5 di tolleranza sullo spessore;
- umidità non maggiore dell' 8 %;
- massa volumica: per tipo tenero < di 350 kg/m³; per tipo semiduro compreso tra 350 e 800 kg/m³; per tipo duro > 800 kg/m³, misurata secondo la norma UNI 9343.

La superficie potrà essere:

- grezza, se mantenuta come risulta dalla pressatura;
- levigata, quando ha subito la lavorazione predetta.

Funzionalmente saranno del tipo:

- con assorbimento d'acqua massimo;
- con basso assorbimento di acqua;



- con resistenza a flessione;
- con classe di reazione al fuoco R.E.I.;
- fonoisolanti.

I pannelli a base di particelle di legno, a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- ± 5 mm di tolleranza su lunghezza e larghezza;
- $\pm 0,5$ mm di tolleranza sullo spessore;
- umidità del 10%, con tolleranza del $\pm 3\%$;
- massa volumica ... kg/m³;
- superficie grezza, levigata o rivestita;
- resistenza al distacco degli strati esterni minimo 1 N/mm²;

Caratteristiche funzionali:

- rigonfiamento massimo dopo immersione in acqua 12% (oppure 16%);
- classe di reazione al fuoco R.E.I. ...;
- fonoisolamento ... dB;
- assorbimento d'acqua massimo ... %;
- resistenza a flessione ... N/mm².

I pannelli di legno compensato e paniforti, a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- mm 5 di tolleranza su lunghezza e larghezza;
- mm 1 di tolleranza sullo spessore;
- umidità non maggiore del 12%;
- resistenza al distacco degli strati esterni ... N.

Caratteristiche funzionali:

- resistenza a trazione ... N,
- resistenza a flessione statica ... N,

Art. 7 Materiali per pavimentazione

I materiali per pavimentazione, piastrelle di argilla, mattonelle e marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelli di marmo, mattonelle di asfalto, dovranno corrispondere alle norme di accettazione di cui al R.D. 16.11.1939, n° 2234 ed alle norme UNI vigenti.

Si prescrive tassativamente che per ogni locale o insieme di locali, a giudizio insindacabile del Direttore dei Lavori, gli elementi di pavimentazione dovranno essere di aspetto, colore, dimensioni, grado di ruvidezza e spessore assolutamente uniformi, e recare sul retro il marchio del produttore; ogni confezione dovrà inoltre riportare le indicazioni generali e le caratteristiche tecniche e commerciali del prodotto.

Gli elementi dovranno essere sempre delle fabbriche più note, di 1^a scelta e, qualora il Direttore dei Lavori lo ordini per iscritto, potranno essere della 2^a scelta con l'applicazione di un coefficiente, al prezzo di quelle di prima, pari a 0,75.

Qualora, in relazione al tipo di locale in cui dovranno essere poste, il Direttore dei Lavori lo richieda, potrà essere messo in opera anche materiale della 3^a scelta applicando un coefficiente pari a 0,55.

Art. 7.1 Mattonelle, marmette e pietrini di cemento

Le mattonelle, le marmette ed i pietrini di cemento dovranno essere di ottima fabbricazione, di buon comportamento a compressione meccanica, stagionati da almeno tre mesi, ben calibrati, a bordi sani e piani; non dovranno presentare né carie, né peli, né tendenza al distacco tra il sottofondo e lo strato superiore.

La colorazione del cemento dovrà essere fatta con colori adatti, amalgamati e uniformi.

Le mattonelle, di spessore complessivo non inferiore a mm 25, avranno uno strato superficiale di assoluto cemento colorato, di spessore costante non inferiore a mm 7.

Le marmette avranno anch'esse uno spessore complessivo di mm 25 con strato superficiale di spessore costante non inferiore a mm 7 costituito da un impasto di cemento, sabbia e scaglie di marmo.

I pietrini avranno uno spessore complessivo non inferiore a mm 30 con lo strato superficiale di assoluto cemento di spessore non inferiore a mm 8; la superficie dei pietrini sarà liscia, bugnata o scanalata secondo il disegno che sarà prescritto.

Dovranno rispondere a quanto prescritto dalle norme UNI 2623-44 e seguenti.

Art. 7.2 Pavimenti e rivestimenti in gomma, vinilici e/o linoleum

Dovranno rispondere alle norme vigenti, presentare superficie liscia priva di discontinuità, strisciature, macchie e screpolature.

Salvo il caso di pavimentazione da sovrapporsi ad altre esistenti, gli spessori non dovranno essere inferiori a mm 2,5 con una tolleranza non superiore al 5%.



Dovranno rispondere alle norme UNI 8298/1-16, ed. 1981-86.

I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date nel progetto e, in mancanza e/o a complemento, devono rispondere alle norme UNI 8272/1-11, ed. 1981-87 ed alle prescrizioni seguenti:

- essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista;
- avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura, in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n° 4 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n° 3 della scala dei grigi.

Sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:

- per piastrelle: lunghezza e larghezza $\pm 0,3\%$; spessore mm 0,2;
- per rotoli: lunghezza $\pm 1\%$, larghezza $\pm 0,3\%$, spessore mm 0,2;
- per piastrelle e rotoli: la distanza tra il bordo delle piastrelle e la semiretta uscente dell'angolo non deve essere maggiore di 0,12 L/100 (dove "L" è la distanza dall'origine).

Inoltre:

- la durezza deve essere compresa tra 75 a 85 punti di durezza Shore A;
- la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di mm 300;
- la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;
- la classe di reazione al fuoco deve essere, al minimo, la 1^a secondo il D.P.R. 26.06.1984, Allegato A3.1;
- la resistenza alla bruciatura da sigaretta, intesa come alterazione di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n° 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 5137; inoltre non sono ammessi affioramenti o rigonfiamenti;
- il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore non maggiore di quello dell'elemento n° 3 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento n° 2.

Il controllo delle suddette caratteristiche si intende effettuato secondo i criteri generali sopra indicati utilizzando la norma UNI 8272.

I prodotti dovranno essere forniti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio di accompagnamento dovrà contenere oltre al nome del fornitore le informazioni di cui ai commi precedenti.

I materiali vinilici dovranno avere peso a m² non inferiore a kg 1,20 per mm di spessore. Tagliando i campioni a 45° nello spessore, la superficie del taglio dovrà risultare uniforme e compatta, dovrà essere perfetto il collegamento fra i vari strati. Un pezzo di forma quadrata di m 0,20 di lato dovrà potersi curvare col preparato in fuori sopra un cilindro del diametro di 10x(s+1) millimetri; dove "s" rappresenta lo spessore in millimetri senza che si formino fenditure e screpolature.

I prodotti di vinile, omogenei e non ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle seguenti prescrizioni:

- UNI 5573, per le piastrelle di vinile;
- UNI 7071, per le piastrelle di vinile omogeneo;
- UNI 7072, per le piastrelle di vinile non omogeneo.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme UNI citate.

Art. 7.3 Pavimenti in legno

Saranno di tre tipi di in relazione alle dimensioni degli elementi:

- a) a doghe di piccole dimensioni in larghezza cm 3,5÷5, lunghezza cm 20÷40, spessore cm 0,6÷1,2, da montare per incollaggio;
- b) a formelle premontate, di dimensioni quadrate, rettangolari, con listoncini, e con disegni vari, da montare per incollaggio oppure da posare con incastri a secco;
- c) a listoni delle dimensioni in larghezza cm 12÷20 e lunghezza cm 400, con spessore di cm 2÷2,5 da posare con incastri a secco.

Gli elementi di pavimentazione risponderanno alle norme UNI 4373-59, 4374-59, 4375-59. I prodotti di legno per pavimentazioni (tavolette listoni, mosaico di lamelle, blocchetti ecc.) si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica.

I prodotti di cui sopra devono essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto, non avere difetti visibili sulle facce in vista superiori ai limiti sotto indicati:



- 1^a qualità: piccoli nodi sani con diametro < di mm 2 se del colore della specie (< di mm 1 se di colore diverso) purché presenti su meno del 10% degli elementi del lotto; imperfezioni di lavorazione con profondità minore di mm 1 e purché presenti su meno del 10% degli elementi;
- 2^a qualità: piccoli nodi sani con diametro < di mm 5 se del colore della specie (< di mm 2 se di colore diverso) purché presenti su meno del 20% degli elementi del lotto; imperfezioni di lavorazione come per la 1^a qualità; piccole fenditure; alborno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;
- 3^a qualità: esenti da difetti che possono compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica); alborno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.

I prodotti di cui sopra dovranno avere contenuto di umidità compreso tra il 10÷15%, ed inoltre dimensioni, tolleranze e finitura come sotto indicato:

- listoni: mm 1 sullo spessore; mm 2 sulla larghezza; mm 5 sulla lunghezza;
- tavolette: mm 0,5 sullo spessore; ± 1,5% sulla larghezza e lunghezza;
- mosaico, quadrotti, ecc.: mm 0,5 sullo spessore; ± 1.5% sulla larghezza e lunghezza.

Le facce a vista ed i fianchi saranno lisci.

La resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura. I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Nell'imballo un foglio informativo indicherà oltre al nome del fornitore e contenuto le caratteristiche di cui sopra.

Art. 7.4 Pavimenti in masselli ed elementi in calcestruzzo

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza e/o completamento, alle seguenti norme:

- a) le mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata o striata o con impronta, le marmette e le mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata, devono rispondere al RD 16.11.1939, n° 2234, per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione ed al coefficiente di usura al tribometro;
- b) Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni, utilizzati prevalentemente all'esterno, risponderanno alle norme UNI 9065-87 e 9066/1/2-87, saranno a doppio strato, autobloccanti, realizzati mediante stampaggio multiplo in calcestruzzo pressovibrato, con dimensioni approssimative di mm 220x70 e spessore di mm 60÷70. Potranno essere utilizzate, a discrezione del Direttore dei Lavori, anche misure diverse. L'impasto dello strato superficiale sarà a base di quarzo, colorato con pigmenti di ossidi di ferro.

Saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:

- essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superano le tolleranze dimensionali ammesse. Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di mm 3 per un singolo elemento e mm 2 quale media delle misure sul campione prelevato;
- le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza 15% per il singolo massello e 10% sulle medie;
- la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
- il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
- il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza ± 5% per il singolo elemento e ± 3% per la media;
- la resistenza convenzionale alla compressione deve essere > di 50 N/mm² per il singolo elemento e > di 60 N/mm² per la media;

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

Art. 7.5 Pavimenti in ceramica

Potranno essere fabbricate con procedimenti diversi e di varie dimensioni, purché siano garantite le seguenti caratteristiche fisico-chimiche: alto peso specifico, minimo assorbimento d'acqua, elevata resistenza a flessione, resistenza all'usura, al gelo, agli sbalzi di temperatura, alle azioni chimiche di acidi e basi.

Gli elementi risponderanno ai criteri di accettazione di cui alle norme UNI EN 163.

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, grès, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo UNI EN 87.



A seconda della classe di appartenenza (norma UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di 1ª scelta devono rispondere alle norme seguenti:

Formatura	ASSORBIMENTO D'ACQUA, "E" %			
	Gruppo I E ≤ 3%	Gruppo II a 3% < E ≤ 6%	Gruppo II b 6% < E ≤ 10%	Gruppo III E > 10%
Estruse	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate a secco	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

I prodotti di 2ª scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto.

Per i prodotti definiti "piastrelle comuni di argilla" e "piastrelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal R.D. 16.11.1939, n° 2234, devono inoltre essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- resistenza all'urto 0,20 kgm;
- resistenza alla flessione 25 kg/cm;
- coefficiente di usura al tribometro 15 µ/m.

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 (norma UNI EN 87). Pertanto:

- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;
- per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettati dalla Direzione Lavori.

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

Art. 7.6 Pavimenti realizzati in sito con prodotti di resina

I prodotti di resina, applicati fluidi o in pasta, per rivestimenti di pavimenti saranno posti in opera:

- mediante impregnazione semplice (i1);
- a saturazione (i2);
- mediante film con spessori fino a 200 µ (f1);
- mediante film con spessori superiori (f2);
- con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (a);
- con prodotti spatolati (s).

Per i metodi di accettazione si farà riferimento alla UNI 8298.

Le caratteristiche evidenziate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto.

Caratteristiche tipi	Grado di significatività rispetto ai vari					
	i1	i2	f1	f2	a	s
Colore	-	-	+	+	+	-
Identificazione chimico-fisica	+	+	+	+	+	+
Spessore	-	-	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione	+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)	-	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla pressione idrostatica inversa	-	+	+	+	+	+
Reazione al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura di sigaretta	-	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento termico in aria	-	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica ai ripristini	-	-	+	+	+	+

LEGENDA: + significativa; - non significativa

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e da agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

Art. 7.7 Prodotti per pavimentazione in elementi lapidei ricostituiti

Per quanto attiene la terminologia si convengono i significati di seguito riportati:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo, senza aggiunta di leganti;
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato); elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento e con resine;
- lastra rifilata: elemento con dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, avente solitamente una dimensione maggiore di cm 60 e spessore non minore di cm 2;
- marmetta: elemento lapideo ricostituito avente dimensioni solitamente minori di cm 60 e con spessore minore di cm 2;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o la larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc. si veda le norme UNI 9379.

I prodotti di cui sopra devono comunque rispondere alle prescrizioni del progetto.

In mancanza di tolleranze sui disegni di progetto, si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. abbiano tolleranza di mm 1 sulla larghezza e lunghezza e di mm 2 sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte).

Le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D. 16.11.1939, n° 2234, per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in μ/m

Le forniture avverranno su pallets, i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

Art. 7.8 I prodotti di metallo per pavimentazione

I prodotti di metallo per pavimentazioni dovranno rispondere alle prescrizioni date dalle norme UNI 4630, per le lamiera bugnate, ed UNI 3151, per le lamiera stirate. Le lamiere saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudicano l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

Art. 8 Prodotti per coperture discontinue

Si definiscono prodotti per le coperture quelli utilizzati per realizzare lo strato di tenuta all'acqua nei sistemi di copertura e quelli usati per altri strati complementari. Per la realizzazione delle coperture discontinue nel loro insieme si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle coperture discontinue.

Il Direttore dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che le procedure di prelievo dei campioni, i metodi di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI citate di seguito.

Art. 8.1 Tegole e coppi in laterizio

Le tegole e coppi di laterizio per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominate secondo le dizioni commerciali usuali (marsigliese, romana, ecc.). Tali prodotti devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza od a complemento, alle prescrizioni minime sotto riportate.

Sono ammessi difetti nei limiti seguenti:

- le fessure non devono essere visibili o rilevabili a percussione;
- le protuberanze e scagliature non devono avere diametro medio (tra dimensione massima e minima) > di mm 15 e non deve esserci più di n° 1 protuberanza; è ammessa tale protuberanza solamente se di diametro medio compreso tra mm 7÷15 ogni 2 dm² di superficie proiettata;
- le sbavature non devono impedire un corretto assemblaggio.

Sono ammesse tolleranze sulle dimensioni nominali e forma geometrica nei limiti seguenti:

- lunghezza $\pm 3\%$;
- larghezza $\pm 3\%$ per tegole e $\pm 8\%$ per coppi.

È ammessa tolleranza del 15% sulla massa convenzionale.

La permeabilità deve permettere il formarsi della goccia sotto tegola ma non il suo distacco.

È richiesta una resistenza minima a flessione, per forza F singola, maggiore di 1000 N.

Sono richiesti i seguenti carichi minimi di rottura:

- per singolo valore della forza F, maggiore di 1000 N;
- per valore medio della forza F, maggiore di 1500 N.



Per i criteri di accettazione in caso di contestazione si farà riferimento alle norme UNI 8626 ed UNI 8635.

I prodotti devono essere forniti su appositi pallets, legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche e sporco che possono degradarli nella fase di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Gli imballi, solitamente di materiale termoretraibile, devono contenere un foglio informativo riportante almeno il nome del fornitore e le indicazioni delle caratteristiche di cui sopra ed eventuali istruzioni complementari.

Art. 8.2 Tegole in calcestruzzo

Le tegole di calcestruzzo per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominate secondo le dizioni commerciali usuali (portoghese, olandese, ecc.).

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a complemento alle prescrizioni minime sotto riportate. Sono ammessi difetti nei limiti seguenti:

- le fessure non sono ammesse;
- le incavature non devono avere profondità maggiore di mm 4 (escluse le tegole con superficie granulata);
- le protuberanze sono ammesse in forma leggera;
- le sbavature e deviazioni sono ammesse purché non impediscano il corretto assemblaggio del prodotto.

Sono ammesse tolleranze, sulle dimensioni nominali e forma geometrica, nei limiti seguenti:

- lunghezza $\pm 1,5\%$;
- larghezza $\pm 1\%$;
- altre dimensioni dichiarate $\pm 1,6\%$;
- ortometria e scostamento orizzontale non maggiore del 1,6% del lato maggiore.

È ammessa tolleranza del $\pm 10\%$ sulla massa convenzionale.

L'impermeabilità non deve permettere la caduta di gocce d'acqua, dall'intradosso, dopo 24 ore.

Dopo i cicli di gelività la resistenza a flessione F deve essere maggiore od uguale a 1800 N, su campioni maturati 28 giorni.

È richiesto il seguente carico minimo di rottura:

- singolo valore della forza F, > di 1800 N;
- valore medio della forza F, > di 1500 N.

Per i criteri di accettazione in caso di contestazione si farà riferimento alle norme UNI 8626 e UNI 8635.

I prodotti devono essere forniti su appositi pallets legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche sporco che possano degradarli nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Gli imballi, solitamente di materia termoretraibile, devono contenere un foglio informativo riportante almeno il nome del fornitore e le indicazioni di cui ai punti precedenti ed eventuali istruzioni complementari.

Art. 8.3 Lastre in materia plastica

Le lastre di materia plastica, rinforzata o non rinforzata, si intendono definite e classificate secondo le norme UNI vigenti.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni:

- le lastre ondulate traslucide di materia plastica rinforzata con fibre di vetro devono essere conformi alla norma UNI 6774;
- le lastre di polistirene devono essere conformi alla norma UNI 7073;
- le lastre di polimetilmetacrilato devono essere conformi alla norma UNI 7074.

Art. 8.4 Lastre in metallo

Le lastre di metallo ed i loro pezzi speciali si intendono denominati secondo la usuale terminologia commerciale. Essi dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza a completamento alle seguenti caratteristiche.

Prodotti completamente supportati: tolleranze di dimensioni e di spessore; resistenza al punzonamento; resistenza al piegamento a 360°; resistenza alla corrosione; resistenza a trazione conformi a quanto di norma. Le caratteristiche predette saranno quelle riferite al prodotto in lamina prima della lavorazione. Gli effetti estetici e difetti saranno valutati in relazione alla collocazione dell'edificio.

Prodotti autoportanti (compresi pannelli, lastre grecate, ecc.): oltre a rispondere alle prescrizioni predette dovranno soddisfare la resistenza a flessione secondo i carichi di progetto e la distanza tra gli appoggi. Per i criteri di accettazione, in caso di contestazione, si farà riferimento alle norme UNI.

La fornitura dovrà essere accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la rispondenza alle caratteristiche richieste.

Art. 9 Prodotti per coperture piane: membrane di impermeabilizzazione

Si intendono prodotti per la impermeabilizzazioni di coperture piane quelli che si presentano sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori, solitamente liquidi e/o in pasta, da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

Le membrane sono classificabili descrittivamente in base a:

- materiale componente (bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene, etilene vinilacetato, ecc.);
- materiale di armatura inseriti nella membrana (armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
- materiale di finitura della faccia superiore (poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
- materiale di finitura della faccia inferiore (poliestere non-tessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

I prodotti in contenitori sono classificabili descrittivamente come:

- mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- asfalti colati;
- malte asfaltiche;
- prodotti termoplastici;
- soluzioni in solvente di bitume;
- emulsioni acquose di bitume;
- prodotti a base di polimeri organici.

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Art. 9.1 Membrane per coperture

Le membrane per coperture di edifici, in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.), devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni.

Gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma UNI 8178.

Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore, devono rispondere alla norma UNI 9380, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori per quanto riguarda:

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione;
- flessibilità a trazione;
- flessibilità a freddo;
- comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza a trazione ed impermeabilità all'aria delle giunzioni.

Le membrane rispondenti alle varie parti della norma UNI 8629 per le caratteristiche predette sono valide anche per questo impiego.

Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di equalizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante, devono rispondere alla UNI 9268, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori per quanto riguarda:

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- comportamento all'acqua;
- invecchiamento termico in acqua.

Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche predette sono valide anche per questo impiego.

Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria, devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori per quanto riguarda:

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione ed alla lacerazione;
- comportamento all'acqua;



- resistenza a trazione ed impermeabilità all'aria delle giunzioni.

Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche predette sono valide anche per questo impiego.

Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua, devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori per quanto riguarda:

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alla lacerazione;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
- stabilità di forma a caldo;
- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria ed acqua;
- resistenza all'ozono, solo per polimeriche e plastomeriche;
- resistenza ad azioni combinate, solo per polimeriche e plastomeriche;
- resistenza a trazione ed impermeabilità all'aria delle giunzioni.

Le membrane destinate a formare strati di protezione, devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori per quanto riguarda:

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alle lacerazioni;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionali a seguito di azione termica;
- stabilità di forma a caldo, esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR;
- comportamento all'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria;
- resistenza delle giunzioni alla trazione.

L'autoprotezione minerale dovrà resistere all'azione di distacco.

Art. 9.2 Membrane a base di elastomeri e plastomeri

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente punto a), utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencati nel seguente punto b), devono rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo punto c).

a) Tipi di membrane:

- membrane in materiale elastomerico senza armatura, intendendosi per materiale elastomerico un materiale che sia fundamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (es. gomma vulcanizzata);
- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura, intendendosi per materiale plastomerico un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego, ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (es. cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate);
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido (es. polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
- membrane polimeriche accoppiate quali membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta. In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

b) Classi di utilizzo:

- classe a: membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (es. bacini, dighe, sbarramenti, ecc.);



- classe b: membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (es. canali, acquedotti, ecc.);
- classe c: membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (es. fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.);
- classe d: membrane adatte anche in condizioni d'intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce;
- classe e: membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (es. discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.);
- classe f: membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (es. acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.);

c) Limiti di utilizzo

Le membrane di cui al punto a) sono valide per gli impieghi di cui al punto b) purché rispettino le caratteristiche previste nella varie parti delle norme UNI 8898.

Art. 9.3 Prodotti forniti sotto forma di liquidi

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua, ma anche altri strati funzionali della copertura piana, a seconda del materiale costituente devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- a) Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazione, in solvente e/o emulsione acquosa, devono rispondere ai limiti specificati per i diversi tipi, alla UNI 4157;
- b) Malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla UNI 5660 FA 227;
- c) Asfalti colati per impermeabilizzazione devono rispondere alla UNI 5654 FA 191;
- d) Mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla UNI 4377 FA 233;
- e) Mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla UNI 4378 FA 234;
- f) Prodotti fluidi od in paste a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanic, epossipoliuretanic, epossicatrame, polimetilcatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutati in base alle caratteristiche seguenti ed i valori devono soddisfare i limiti di legge:
 - caratteristiche identificative del prodotto in barattolo (prima dell'applicazione);
 - viscosità;
 - massa volumica;
 - contenuto di non volatile % in massa;
 - punto di infiammabilità minimo %;
 - contenuto di ceneri massimo g/kg;
 - caratteristiche di comportamento da verificare in sito o su campioni significativi di quanto realizzato;
 - spessore dello strato finale in relazione al quantitativo applicato;
 - valore dell'allungamento a rottura;
 - resistenza al punzonamento statico o dinamico;
 - stabilità dimensionale a seguito di azione termica, variazione dimensionale massima in %;
 - impermeabilità all'acqua, minima pressione di ... kPa;
 - comportamento all'acqua, variazione di massa massima in %;
 - invecchiamento termico in aria a 70°C, variazione della flessibilità a freddo tra prima e dopo il trattamento;
 - invecchiamento termico in acqua, variazione della flessibilità a freddo tra prima e dopo il trattamento.

Art. 10 Vetri e cristalli

Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro. Essi si dividono nelle seguenti principali categorie:

- vetri piani;
- vetri pressati;
- prodotti di seconda lavorazione.

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI.

I vetri piani trasparenti per l'edilizia, che dovranno rispondere alla UNI 6486-75, si intendono identificati dalle seguenti denominazioni con riguardo agli spessori espressi in mm:

- | | | |
|------------------------|---|-----------|
| – sottile (semplice) | 2 | (1,8÷2,2) |
| – normale (semi-doppi) | 3 | (2,8÷3,2) |



- | | | |
|----------------------------|-------|-----------|
| – forte (doppio) | 4 | (3,7÷4,3) |
| – spesso (mezzo-cristallo) | 5÷8 | |
| – ultraspeso (cristallo) | 10÷19 | |

I vetri e i cristalli dovranno essere, per le richieste dimensioni, di un solo pezzo, di spessore uniforme, di 1^a qualità, perfettamente incolori, molto trasparenti, privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose, macchie e di qualsiasi altro difetto.

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure può richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Art. 10.1 Vetri piani grezzi

I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la UNI 6123 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

Art. 10.2 Vetri piani lucidi tirati

I vetri piani lucidi tirati, sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazione di superficie.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la UNI 6486 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

Art. 10.3 Vetri piani trasparenti float

I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la UNI 6487 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

Art. 10.4 Vetri piani temperati

I vetri piani temperati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la UNI 7142 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

Art. 10.5 Vetri piani uniti al perimetro o vetrocamera

I vetri piani uniti al perimetro o vetrocamera sono quelli costituiti da due lastre di vetro (solitamente incolore che non abbiano subito trattamento di tempra o trattamenti superficiali) tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro, in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la UNI 7171 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

Art. 10.6 Vetri piani stratificati

I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.

Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.

Essi si dividono in base alla loro resistenza, alle sollecitazioni meccaniche come segue:

- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

La loro dimensioni numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

- i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla UNI 7172;
- i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle UNI

7172 e UNI 9186;

- i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla UNI 9187.

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

Art. 10.7 Vetri piani profilati ad U

I vetri piani profilati ad U sono dei vetri greggi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione. Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato, armati o non armati.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della UNI 7306 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

Art. 10.8 Vetri pressati per vetrocemento armato

I vetri pressati per vetrocemento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le caratteristiche vale quanto indicato nella UNI 7440 che indica anche i metodi di controllo i caso di contestazione.

Art. 11 Prodotti diversi: sigillanti e adesivi

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure richiedere una attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate. Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UN 17.1.

Art. 11.1 Sigillanti

Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua ecc.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle suddette prescrizioni si intende comprovato quanto il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI e/o è in possesso di attestati di conformità, in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione Lavori.

Art. 11.2 Adesivi

Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso. Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per i diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.). Sono invece esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle suddette prescrizioni si intende comprovato quanto il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione Lavori.

Art. 12 Colori e vernici

I materiali impiegati nelle opere da pittore dovranno essere sempre della migliore qualità e rispondere alle norme UNI 8305-81, 8359-82 e 8785-86.

**Art. 12.1 Olio di lino cotto**

L'olio di lino cotto sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte ed amarissimo al gusto, scevro da adulterazioni con olio minerale, olio di pesce ecc. Non dovrà lasciare alcun deposito né essere rancido, e disteso sopra una lastra di vetro o di metallo dovrà essiccare completamente nell'intervallo di 24 ore. Avrà acidità nella misura del 7%, impurità non superiori all'1%, ed alla temperatura di 15 °C presenterà una densità compresa fra 0,91 e 0,93.

Art. 12.2 Acquaragia (essenza di trementina)

Dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e volatilissima. La sua densità a 15°C sarà di 0,87.

Art. 12.3 Biacca

La biacca o cerussa (carbonato basico di piombo) deve essere pura, senza miscele di sorta e priva di qualsiasi traccia di solfato di bario.

Art. 12.4 Bianco di zinco

Il bianco di zinco dovrà essere in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco, e non dovrà contenere più del 4% di sali di piombo allo stato di solfato, né più dell'1% di altre impurità, l'umidità non dovrà superare il 3%.

Art. 12.5 Minio

Sia di piombo (sesquossido di piombo) che di alluminio (ossido di alluminio) dovrà essere costituito da polvere finissima e non contenere colori derivati dall'anilina, né oltre il 10% di sostanze estranee (solfato di bario ecc.).

Art. 12.6 Latte di calce

Il latte di calce sarà preparato con calce grassa, perfettamente bianca, spenta per immersione. Vi si potrà aggiungere la quantità di nerofumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra.

Art. 12.7 Colori all'acqua, a colla o ad olio

Le terre coloranti destinate alle tinte all'acqua, a colla o ad olio, saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, nelle colle e negli oli, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente.

Art. 12.8 Vernici

Le vernici che si impiegheranno per gli interni saranno a base di essenza di trementina e gomme pure e di qualità scelta; disciolte nell'olio di lino dovranno presentare una superficie brillante. È escluso l'impiego di gomme prodotte da distillazione.

Le vernici speciali, eventualmente prescritte dalla Direzione Lavori dovranno essere fornite nei loro recipienti originali chiusi.

Art. 12.9 Encausti

Gli encausti potranno essere all'acqua o all'essenza, secondo le disposizioni della Direzione Lavori.

La cera gialla dovrà risultare perfettamente disciolta, a seconda dell'encausto, o nell'acqua calda alla quale sarà aggiunto del sale di tartaro o nell'essenza di trementina.

Art. 13 Materiali impermeabilizzanti**Art. 13.1 Asfalto**

L'asfalto sarà naturale e proverrà dalle miniere più reputate, sarà in piani, compatto, omogeneo, privo di catrame proveniente dalla distillazione del carbon fossile, ed il suo peso specifico varierà fra i limiti di 1104÷1205 Kg. Risponderà alle norme UNI 5654-65 e seguenti.

Art. 13.2 Bitume asfaltico

Il bitume asfaltico proverrà dalla distillazione di rocce di asfalto naturale, sarà molle, assai scorrevole, di colore nero e scevro dell'odore proprio del catrame minerale proveniente dalla distillazione del carbon fossile e del catrame vegetale. Risponderanno alle norme UNI 4157-87.

Art. 13.3 Mastice di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico il confezionamento di malte asfaltiche e asfalti colati

I bitumi da spalmatura impiegati avranno di norma le caratteristiche seguenti o altre qualitativamente equivalenti:

TIPO 0 1525



Indice di penetrazione	(minimo)	0	+ 1,5	+ 2,5
Penetrazione a 25° (dmm)	(minimo)	40	35	20
Punto di rammollimento (°C)	(minimo)	55	65	80
Punto d'infiammabilità (Cleveland) (°C)	(minimo)	230	230	230
Solubilità al cloruro di carbonio (%)	(minimo)	99,5	99,5	99,5
Volatilità a 136°C per 5 ore (%)	(massimo)	0,3	0,3	0,3
Penetrazione a 25°C del residuo alla prova di volatilità (% di bitume originario)	(minimo)	75	75	75

Le eventuali verifiche e prove saranno eseguite con i criteri e le norme UNI 4377-59 e seguenti.

Le membrane, le guaine e in genere i prodotti prefabbricati per impermeabilizzazioni e coperture continue e relativi strati e trattamenti ad esse contigui e funzionali di cui appresso dovranno rispondere alle norme UNI 8202/1-35, ediz. 1981-88, UNI 8629/1-6, ediz. 1984-89, UNI 8818-86, UNI 8898/1-7, ediz. 1987-88, UNI 9168-87, UNI 9307-88 ed UNI 9380-89.

Art. 13.4 Cartefeltro

Questi materiali avranno di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

TIPO	224	333	450
Peso in m ³ (g)	224±12	333±16	50±24
Contenuto di:			
- lana (%), min°	10	12	15
- cotone, juta e altre fibre tessili naturali, min°	55	55	55
- residuo ceneri (%), max.	10	10	10
- umidità (%), max.	9	9	9
- potere di assorbimento in olio di antracene (%), min°	160	160	160
carico di rottura a trazione nel senso longitud. delle fibre su striscia di mm 15x180 (kg), min°	2,8	4,0	4,7

Le eventuali verifiche e prove saranno eseguite con le norme vigenti, tenendo presenti le risultanze accertate in materia da organi competenti ed in particolare dall'UNI.

Art. 13.5 Cartonfeltro bitumato cilindrato

È costituito di cartafeltro impregnato a saturazione di bitume in bagno a temperatura controllata.

Esso avrà di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

TIPO	224	333	450
Caratteristiche dei componenti:			
- cartafeltro tipo	224	333	450
- contenuto solubile in solfuro di carbonio peso a m ³ (g), min°	233	348	467
- pesi a m ³ del carton feltro (g)	450	670	900

Questi cartonfeltri debbono risultare asciutti, uniformemente impregnati di bitume, presentare superficie piana, senza nodi, tagli, buchi od altre irregolarità ed essere di colore nero opaco.

Per le eventuali prove saranno seguite le norme vigenti e le risultanze accertate da organi competenti in materia come in particolare l'UNI.

Art. 13.6 Cartonfeltro bitumato ricoperto

È costituito di cartafeltro impregnata a saturazione di bitume, successivamente ricoperta su entrambe le facce di un rivestimento di materiali bituminosi con un velo di materiale minerale finemente granulato, come scagliette di mica, sabbia finissima, talco ecc. Esso avrà di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

TIPO	224	333	450
Caratteristiche dei componenti:			
- cartafeltro tipo	224	333	450
- contenuto solubile in solfuro di carbonio peso a m ³ (g), min°	660	875	1.200
- pesi a m ³ del carton feltro (g)	1.100	1.420	1.850

La cartafeltro impiegata deve risultare uniformemente impregnata di bitume; lo strato di rivestimento bituminoso deve avere spessore uniforme ed essere privo di bolle; il velo di protezione deve inoltre rimanere in superficie ed essere facilmente asportabile; le superfici debbono essere piane, lisce, prive di tagli, buchi ed altre irregolarità.

Per le eventuali prove saranno seguite le norme vigenti e le risultanze accertate da organi competenti in materia, come in particolare l'UNI.

**Art. 13.7 Membrana bitumata bi-armata**

Le membrane per impermeabilizzazione monostrato saranno composte da bitume distillato modificato con polimeri plasto-elastomerici di sintesi ad elevato peso molecolare, a doppia armatura: principale, in nontessuto di poliestere a filo continuo per agugliatura, resistente al punzonamento; e secondaria, in velo di vetro, che conferisce stabilità dimensionale. La superficie superiore sarà protetta con materiale antiaderente costituito da talco se non é prescritta l'esposizione agli agenti atmosferici, oppure da graniglia se é prevista l'esposizione all'esterno. Le principali caratteristiche saranno le seguenti:

- carico di rottura minimo 70 N/5cm;
- allungamento minimo 40%;
- flessibilità a freddo, nessuna lesione a - 20 °C;
- punzonamento statico PS4;
- punzonamento dinamico PD3.

Art. 13.8 Guaina antiradice

Si prescrive una specifica capacità di resistere all'azione di penetrazione meccanica e disgregatrice delle radici, dei microrganismi e dei batteri viventi nel terreno della vegetazione di qualsiasi specie, conferita da sostanze biostabilizzatrici presenti nella miscela del componente principale della guaina stessa. Per quanto riguarda il componente principale il Direttore dei Lavori potrà prescrivere uno dei seguenti:

- guaina in PVC plastificato in monostrato, armato con velo di vetro e spalmato sulle due facce del velo stesso;
 - guaina multistrato di bitume polipropilene su supporto di nontessuto in poliestere a filo continuo.
- Inoltre risponderanno alle norme UNI 8202-24, ed. 1988.

Art. 14 Geotessili

Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in:

- Tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama)
- Nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati fra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco e da filamento continuo.

Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi.

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza $\pm 1\%$;
- spessore $\pm 3\%$.

I valori relativi a:

- resistenza a trazione;
- resistenza a lacerazione;
- resistenza a perforazione con la sfera;
- assorbimento dei liquidi;
- indice di imbibizione;
- variazione dimensionale a caldo;
- permeabilità all'aria;

dovranno essere conformi ai valori prescritti di norma. Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quanto il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità.

Per i metodi di controllo si farà riferimento alle norme UNI 8279 punti 1,3,4,12,13,17; UNI 8986 e CNR B.U. n° 110, 111 in quanto applicabili.

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.)

Per i nontessuti dovrà essere precisato:

- se sono costituite da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

Art. 15 Materiali ceramici in genere

I prodotti ceramici più comunemente impiegati per apparecchi igienico-sanitari, rivestimento di pareti, tubazioni ecc., dovranno presentare struttura omogenea, superficie perfettamente liscia, non scheggiata e di



colore uniforme, con lo smalto privo assolutamente di peli, cavillature, bolle, soffiature o simili difetti.

Gli apparecchi igienico-sanitari in ceramica saranno accettati se conformi alle norme UNI 4543/1e 2-86, mentre se in porcellana dura (vetrochina) risponderanno alle UNI 8949-86, 8950-86, 8951-86.

Le apparecchiature di maggiori dimensioni, come lavandini da cucina ad una o due vasche, piatti doccia, vasche per lavare ecc., saranno accettate in grès porcellanato.

Art. 16 Prodotti per rivestimenti interni ed esterni

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio.

I prodotti si distinguono:

- a) a seconda del loro stato fisico:
 - rigidi (rivestimenti in pietra-ceramica-vetro-alluminio-gesso-ecc.);
 - flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
 - fluidi o pastosi (intonaci-vernicianti-rivestimenti plastici-ecc.);
- b) a seconda della loro collocazione:
 - per esterno;
 - per interno;
- c) a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:
 - di fondo;
 - intermedi;
 - di finitura.

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli, anche parziali, su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Art. 16.1 Prodotti rigidi

- per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete;
- per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione;
- per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza, all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termogravimetriche saranno quelle prescritte in norme UNI in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione Lavori. Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.
- per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza all'usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento. La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio;
- per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su prodotti per pareti esterne e partizioni interne;
- per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per coperture discontinue;
- per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria. In via orientativa valgono le prescrizioni della UNI 8981. Per gli elementi piccoli e medi fino a m 1,2, come dimensione massima, si devono provvedere opportuni punti di fissaggio ed aggancio. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono, per quanto applicabili e in via orientativa, le prescrizioni dell'articolo sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

Art. 16.2 Prodotti flessibili

Per le carte da parati devono essere rispettate le tolleranze dimensionali del 1,5 % sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e quando richiesto avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate.

Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.

I tessuti per pareti devono rispettare alle prescrizioni elencate nel comma a) con adeguato livello di



resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.

Per entrambe le categorie (carta e tessuti) la rispondenza alle UNI EN 233, 235 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

Art. 16.3 Intonaci

Gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituite da un legante (calce-cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre colorante, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed equalizzazione delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette, per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione Lavori.

Art. 16.4 Prodotti vernicianti

I prodotti vernicianti sono realizzati con prodotti applicati allo stato fluido costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da mm 1÷5), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi UV.;
- ridurre il passaggio della CO₂;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco, quando richiesto;
- avere funzione passivante del ferro, quanto richiesto;
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti, ecc.);
- resistenza all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto o in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori.

I dati si intendono presentati secondo le UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

Art. 17 Tubazioni

Art. 17.1 Tubi di ghisa

I tubi di ghisa saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzione di continuità. Prima della loro messa in opera, a richiesta della Direzione Lavori saranno incatramati a caldo internamente ed esternamente.

Art. 17.2 Tubi di acciaio

I tubi di acciaio dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati. Quando i tubi di acciaio saranno zincati dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra di grumi; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e ben aderente al pezzo, di cui dovrà ricoprire ogni parte.

Art. 17.3 Tubi di grès

I materiali di grès ceramico devono essere a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature, lavorati accuratamente e con innesto a manicotto o bicchiere.

I tubi saranno cilindrici e diritti tollerandosi solo eccezionalmente, nel senso della lunghezza, curvature con



freccia < ad 1/100 della lunghezza di ciascun elemento.

In ciascun pezzo i manicotti devono essere conformati in modo da permettere una buona giunzione, e l'estremità opposta sarà lavorata esternamente a scannellatura.

I pezzi battuti leggermente con un corpo metallico dovranno rispondere con un suono argentino per denotare buona cottura ed assenza di screpolature non apparenti.

Lo smalto vetroso deve essere liscio specialmente all'interno, aderire perfettamente alla pasta ceramica, essere di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione soltanto del fluoridrico.

La massa interna deve essere semifusa, omogenea, senza moduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali, impermeabile, in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua non ne assorba più del 3,5 per cento in peso; ogni elemento di tubazione, provato isolatamente, deve resistere alla pressione interna di almeno tre atmosfere.

Art. 17.4 Tubi di cemento

I tubi di cemento dovranno essere confezionati con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, ben stagionati, ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei, a sezione interna esattamente circolare, di spessore uniforme e scevri affatto da screpolature. Le superfici interne dovranno essere intonacate e lisce. La fattura dei tubi di cemento dovrà essere pure compatta, senza fessure ed uniforme. Il ghiaietto del calcestruzzo dovrà essere così intimamente mescolato con la malta che i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta.

Art. 17.5 Tubi di ardesia artificiale

I tubi di ardesia artificiale (tipo «Eternit» o simili) dovranno possedere una elevata resistenza alla trazione ed alla flessione congiunta ad una sensibile elasticità, inalterabilità al gelo ed alle intemperie, assoluta impermeabilità all'acqua e resistenza al fuoco, scarsa conducibilità del calore. Dovranno inoltre essere ben stagionati mediante immersione in vasche d'acqua per il periodo di almeno una settimana.

Art. 17.6 Tubi di policloruro di vinile (PVC)

I tubi di PVC dovranno avere impressi sulla superficie esterna, in modo evidente, il nominativo della Ditta costruttrice, il diametro, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio; sulle condotte per acqua potabile dovrà essere impressa una sigla per distinguerle da quelle per altri usi, come disposto dalla Circolare Ministero Sanità 18.07.1967, n° 125.

Come previsto dalle norme UNI 7441-75, 7443-75, 7445-75, 7447-75, i tubi si distinguono in:

- tipo 311, per fluidi non alimentari in pressione, con temperature fino a 60°;
- tipo 312, per liquidi alimentari e acqua potabile in pressione, per temperature fino a 60 °C;
- tipo 313, per acqua potabile in pressione;
- tipo 301, per acque e ventilazione nei fabbricati, per temperature max. perm. di 50 °C;
- tipo 302, per acque di scarico, per temperature max perm. di 70 °C;
- tipo 303, per acque di scarico, interrate, per temperature max perm. di 40 °C.

Il Direttore dei Lavori potrà prelevare, a suo insindacabile giudizio, dei campioni da sottoporre a prove, a cura e spese dell'Appaltatore, e qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli richiesti, l'Appaltatore sarà costretto alla completa sostituzione della fornitura, ancorché messa in opera, e al risarcimento dei danni diretti ed indiretti.

Art. 17.7 Tubi di polietilene (PE)

I tubi in PE saranno prodotti con PE puro stabilizzato con nero fumo in quantità del 2-3% della massa, dovranno essere perfettamente atossici ed infrangibili ed in spessore funzionale alla pressione normalizzata di esercizio (PN 2,5 4,6 10). Il tipo a bassa densità risponderà alle norme UNI 6462-69 e 6463-69, mentre il tipo ad alta densità risponderà alle norme UNI 711, 7612, 7613, 7615.

Art. 17.8 Tubi drenanti in PVC

I tubi drenanti saranno in PVC duro ad alto modulo di elasticità, a basso coefficiente di scabrezza, conformi alle DIN 16961, DIN 1187, e DIN 7748.

I tubi si distinguono nei seguenti tipi:

- a) tipo flessibile corrugato a sez. circolare, anche rivestito di filtro in geotessile o polipropilene, fessure di mm 1,3 di larghezza (d.e. mm da 50 a 200);
- b) tipo rigido a doppia parete corrugato, sez. circolare, fessure di mm 0,8 di larghezza, (d.i. mm da 100 a 250);
- c) tipo tunnel corrugato con suola d'appoggio liscia, fessure mm 0,8 di larghezza (D.N. mm da 80 a 300);

Per i tubi per adduzione di acqua per uso potabile, agricolo, industriale e per fognatura, dovranno essere



garantiti i requisiti di cui alla tabelle allegate al D.M. 12 dicembre 1985.

Art. 18 Isolanti termo-acustici

Per quanto riguarda gli isolanti termici si prescrive l'uso dei seguenti materiali, che dovranno rispondere alle norme UNI 7745-77, 7891-78, 8804-87, 9233-88.

Art. 18.1 Lana di roccia

Sarà fornita in rotoli di vario spessore, con supporto di carta catramata; in pannelli resinati; in materassini trapuntati su rete metallica; in coppelle per isolamento di tubazioni.

Art. 18.2 Lana di vetro

Sarà fornita in rotoli di vario spessore, con supporto di carta bitumata; in pannelli rigidi legati con resine termoindurenti; in coppelle per l'isolamento di tubazioni degli impianti di riscaldamento.

Art. 18.3 Polistirolo espanso a vapore

Sarà fornito in forma di lastre di vario spessore, nel tipo sia stampato che estruso; non andrà mai messo in opera a contatto o in prossimità di elementi di impianti produttori calore.

Art. 18.4 Poliuretano espanso

Sarà fornito in opera mediante iniezione nei cavi delle murature predisposte allo scopo, oppure spruzzato a pistola sulla superficie delle murature.

Art. 18.5 Polivinile di cloruro espanso

Sarà fornita in lastre di vario spessore e densità: per particolari esigenze il Direttore dei Lavori potrà prescrivere pannelli composti per incollaggio con lamiere metalliche o pannelli in legno.

Art. 18.6 Argilla espansa

Sarà fornita con quattro differenti granulometrie: mm 0÷3 (peso 550 kg/mc); mm 3÷8 (peso 500); mm 8÷15 (peso 450); mm 15÷20 (peso 400).

Per isolamento termico andrà usato il tipo monogranulare in miscela con 200 kg/m³ di cemento tipo 325, senza aggiunta di sabbia, per ottenere un peso inferiore a 700 kg/m³.

Art. 18.7 Vermiculite espansa

Sarà utilizzata per calcestruzzo leggero, del peso asciugato di kg/m³ 300, ed isolante, con la seguente dosatura: vermiculite da calcestruzzo, m³ 1,00; cemento tipo 325, kg 200; additivo liquido aerante, litri 0,8; acqua di impasto, litri 350.

I materiali di cui sopra con funzione di isolamento termico dovranno avere o le caratteristiche di cui alla tabella seguente.

Materiale:	coeff. λ di cond. termica	Peso specif. kg/mc	Temp. max di impiego a 30°C (kcal/m h°C)
Lana di roccia	0.032	30-120	700
Lana di vetro	0.026	10-110	500
Polistirolo espanso a vap.	0.027	28- 35	75
Poliuretano espanso	0.019	25-100	100
PVC espanso	0.030	25- 40	55
Argilla espansa	0.112	550-700	1.000
Vermiculite espansa	0.090	250-500	1.000

I materiali di cui sopra potranno essere impiegati anche con funzione di isolanti acustici, purché la messa in opera sia particolarmente curata nelle giunzioni e nelle fasce di prossimità agli elementi strutturali e alle murature.

Con funzione specifica di isolante acustico i materiali risponderanno alle norme UNI 8199-81, 8270/1-9, ed. 1982-88, e dovranno avere un elevato fattore di assorbimento acustico, ed essere idonei, per qualità e per accorgimenti nella messa in opera, al tipo di frequenza che dovrà assorbire.

Art. 19 Prodotti per l'assorbimento acustico

Si definiscono materiali fonoassorbenti quelli atti a dissipare in forma sensibile l'energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a ridurre l'energia sonora riflessa.

Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico a , definito dall'espressione:

$$a = Wa/Wi$$



dove:

W_i = l'energia sonora incidente

W_a = l'energia sonora assorbita

Classificazione degli assorbenti acustici

Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dallo spessore. I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato.

- a) Materiali fibrosi:
 - minerali (fibra di amianto, vetro, fibra di roccia);
 - vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari).
- b) Materiali cellulari:
 - minerali:
 - calcestruzzi leggeri, a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa;
 - laterizi alveolari;
 - prodotti a base di tufo;
 - sintetici:
 - poliuretano a celle aperte, elastico o rigido;
 - polipropilene a celle aperte-

Materiali fonoassorbenti in forma di lastre e blocchi

Per tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- lunghezza e larghezza;
- spessore;
- massa areica;
- coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla UNI ISO 354.

Per l'accettazione dei materiali valgono le tolleranze ed i limiti (per la massa areica) stabiliti nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali, in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione Lavori.

Il valore del coefficiente acustico deve corrispondere a quanto prescritto nel progetto od in assenza a quanto dichiarato dal produttore ed accettato dalla Direzione Lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- resistività al flusso d'aria, misurate secondo ISO DIS 9053;
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

La Direzione Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova della caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

Materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera

Per i materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le caratteristiche di cui sopra riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Idoneità

Entrambe le categorie di materiali fonoassorbenti devono rispondere ad uno o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, tra quelle della seguente tabella, in relazione alla loro destinazione d'uso (pareti, coperture, controsoffittature, pavimenti, ecc.).

TABELLA Caratteristica	Destinazione d'uso Unità di misura	Valori richiesti			
		A	B	C	D
<u>Comportamento all'acqua</u>					
- assorbimento d'acqua per capillarità	%	.....	.....	.....	.....
- assorbimento d'acqua per immersione	%	.....	.....	.....	.....
- resistenza al gelo e disgelo	cicli	.....	.....	.....	.....
- permeabilità al vapore d'acqua	μ	.....	.....	.....	.....
<u>Caratteristiche meccaniche</u>					



- resistenza a compressione (carichi di lunga durata)	N	.....	.....	.....	.....
- resistenza a taglio parallelo alle facce	N	.....	.....	.....	.....
- resistenza a flessione	N	.....	.....	.....	.....
- resistenza al punzonamento	N	.....	.....	.....	.....
- resistenza al costipamento	%	.....	.....	.....	.....
<u>Caratteristiche di stabilità</u>					
- stabilità dimensionale	%	.....	.....	.....	.....
- coefficiente di dilatazione lineare	mm/m	.....	.....	.....	.....
- temperatura limite di esercizio	°C	.....	.....	.....	.....
A =					
B =					
C =					
D =					

Se non vengono prescritti i valori valgono quelli proposti dal fornitore ed accettati dalla Direzione Lavori. In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere). Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

Art. 20 Prodotti per l'isolamento acustico

Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa.

Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante R definito dalla seguente formula:

$$R = 10 \log W_i/W_t$$

dove:

W_i = energia sonora incidente

W_t = energia sonora trasmessa

Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia posseggono proprietà fonoisolanti. Per materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica.

Quando sono realizzati sistemi edilizi compositi (pareti, coperture, ecc.) formate da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante di queste strutture dipende, oltre che dalla loro massa areica, dal numero e qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento, dalla eventuale presenza di intercapedini d'aria.

Materiali fonoisolanti in forma di lastre e blocchi

Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- lunghezza e larghezza;
- spessore;
- massa areica;
- potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla UNI 8270/3.

Per l'accettazione dei materiali valgono le tolleranze ed i limiti (per la massa areica) stabiliti nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali, in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione Lavori.

Il potere fonoisolante deve corrispondere a quanto prescritto nel progetto od in assenza a quanto dichiarato dal produttore ed accettato dalla Direzione Lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;
- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la Direzione Lavori ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

Materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera

Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le



caratteristiche di cui sopra riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione Lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Idoneità

Entrambe le categorie di materiali fonoisolanti devono rispondere ad uno o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, tra quelle della tabella precedentemente riportata, in relazione alla loro destinazione d'uso (pareti, coperture, controsoffittature, pavimenti, ecc.).

Materiali fonoisolanti particolari: pannelli in trucioli di gomma

Quando ne sia prescritta l'applicazione al di sotto delle murature di tramezzo e dei massetti di pavimentazione, per attenuare la trasmissione dei rumori da calpestio, saranno posti in opera negli spessori di mm 6, 8, 10.

Saranno costituiti da sfilacciature e granuli di gomma di pneumatici automobilistici, accoppiati mediante speciali collanti ad un supporto di cartone bitumato.

Dovranno essere di peso moderato, elastici e inalterabili nel tempo.

Art. 21 Materiali per opere di sistemazione vegetazionale

Art. 21.1 Terra

Per il rivestimento di scarpate e banchine laterali delle strade e delle aiuole si impiegherà solamente terra vegetale, proveniente da aree a destinazione agraria, da prelevarsi fino alla profondità di cm 80. Dovrà avere reazione neutra, con abbondante sostanza organica e di elementi nutritivi e di medio impasto, priva di ciottoli, detriti, radici e quanto altro potrebbe nuocere alla crescita vegetativa.

Art. 21.2 Concimi

Dovranno essere di nota fabbrica, conservati negli involucri originali, con titolo dichiarato.

Art. 21.3 Materiale per piantumazioni

L'Impresa potrà approvvigionare le piante e le talee da qualsiasi vivaio immune da malattie parassitarie, purché la provenienza venga preventivamente dichiarata dall'Appaltatore, e accettata dalla Direzione Lavori.

Art. 21.4 Semenze

L'Impresa potrà approvvigionare le sementi dalle ditte di sua fiducia, dichiarando il titolo. Qualora il valore del seme fosse inferiore, per non oltre il 20% rispetto al valore della colonna «buona semente» delle tavole Marchettano, si dovrà provvedere ad aumentare proporzionalmente le quantità per unità di superficie.

Art. 21.5 Zolle

Dovranno provenire da prato polifita stabile e asciutto, con esclusione del prato irriguo e paludoso. Il Direttore dei Lavori potrà rifiutare forniture provenienti da località non gradite. Saranno escluse zolle con presenza di specie infestanti tra cui: Rumex sp. pl., Artemisia sp. pl., Catex sp. pl., e tutte le Umbrellifere. Il manto vegetativo dovrà essere continuo, e la zolla sarà di spessore tale da raccogliere per la maggior parte l'intreccio delle radici delle specie presenti, e comunque non inferiore a cm 8, con esclusione di zolle provenienti da terra sabbiosa, o argillosa.

Art. 21.6 Paletti

I paletti per viminate, staccionate e simili saranno in castagno, carpino oppure orniello, del diametro minimo di punta di cm 6, diritti, senza nodi e difetti da gelo.

Art. 22 Materiali per applicazioni geologiche e pedologiche

Art. 22.1 Nontessuti

Il telo sarà in fibre di polipropilene o poliestere a filo continuo, ottenuto per agugliatura ad alta temperatura e senza collanti, e avrà le seguenti caratteristiche: coefficiente di permeabilità per filtrazione trasversale compreso tra 10÷10 cm/sec.; resistenza a trazione di una striscia di cm 5 di lato maggiore di kg 30 se per impieghi drenanti, mentre per impieghi portanti di pavimentazioni o rilevati tale valore potrà essere richiesto dalla non minore di kg 50÷75. Per determinare peso e spessore si seguiranno le norme di cui al B.U. del CNR 23.12.1985, n° 110, e del 24.11.1985, n° 111, e le norme UNI 4818, 5114, 511, 5121, 5419, UNI 8279/1-16, ed. 1981-87, UNI 8639-84, 8727-85, 8986-87.

Art. 22.2 Geogriglie

La griglia a rete di tipo laminare e monorientata sarà ottenuta per estrusione e stiratura, con polimeri HDPE, inattaccabile dagli agenti atmosferici, indeformabile, inalterabile, trattata con additivi antiraggi



ultravioletti. Resistenza alla trazione longitudinale minima di 35 kN/m se per impieghi portanti in sottofondi o rilevati stradali; allungamento alla massima trazione longitudinale non superiore al 15%; interasse delle maglie max cm 15 longitudinale e cm 2 trasversale. Si seguiranno le norme ASTM-D-792, ASTM-C-293-79.

Art. 22.3 Geoteti

La rete in juta sarà costituita da fibre biodegradabili naturali (circa 85% cellulosa e 15% lignina) ottenute per macerazione, cardatura, filatura e tessitura, con diametro dei fili mm 4; maglia mm 20 x 15; peso 500

gr/mq; resistenza a trazione 8-15 kN/m; resistenza al calore per il tipo trattato con 0,3÷0,6% di oli minerali circa 190 °C.

Art. 23 Materiali additivi per calcestruzzi e malte

L'impiego degli additivi negli impasti dovrà essere sempre autorizzato dal Direttore dei Lavori, in conseguenza delle effettive necessità, relativamente alle esigenze della messa in opera, o della stagionatura, o della durabilità.

Dovranno essere conformi alle norme UNI 7101-72 e successive, e si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo; superfluidificanti.

Per speciali esigenze di impermeabilità del calcestruzzo, o per la messa in opera in ambienti particolarmente aggressivi, potrà essere ordinato dal Direttore dei Lavori l'impiego di additivi reoplastici.

Per conferire idrorepellenza alle superfici dei calcestruzzi o delle malte già messi in opera si potranno impiegare appositi prodotti.

Art. 24 Infissi

Si intendono per infissi gli elementi edilizi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono a loro volta in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 (varie parti).

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Art. 24.1 Luci fisse

Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

Il Direttore dei Lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

- mediante controllo dei materiali costituenti il telaio + vetro + elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti in particolare trattamenti protettivi di legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;
- mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc.

Di tali prove potrà essere chiesta la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti.

Art. 24.2 Serramenti interni ed esterni

I serramenti interni ed esterni (finestre, porta finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto.

In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire per la parte di loro spettanza al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.;

Dovrà essere garantito il mantenimento delle prestazioni predette nel tempo.



Il Direttore dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.

Il Direttore dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate.

Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione Lavori

a) Finestre:

- isolamento acustico (secondo UNI 8204), classe ...;
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento (misurata secondo UNI EN 86,42 e 77), classe ...;
- resistenza meccanica (secondo UNI 9158);

b) Porte interne:

- tolleranze dimensionali ...; spessore ...; (misurate secondo UNI EN 25);
- planarità ...; (misurata secondo UNI EN 24);
- resistenza all'urto corpo molle ...; (misurata secondo UNI 8200),
- corpo d'urto ... kg; altezza di caduta ... cm;
- resistenza al fuoco; (misurata secondo UNI pr U39.00.057.6); classe ...;
- resistenza al calore per irraggiamento, (misurata secondo UNI 8328); classe ...;

c) porte esterne:

- tolleranze dimensionali ...; spessore ...; (misurate secondo UNI EN 25);
- planarità ...; (misurata secondo UNI EN 24);
- tenuta all'acqua, aria, resistenza al vento; (misurata secondo UNI EN 86, 42 e 71);
- resistenza all'intrusione, (secondo UNI 9569), classe ...;

In mancanza di specifica indicazione in merito alle tolleranze e/o classi richieste si farà riferimento alle norme UNI citate ed alla UNI 7979 per la tenuta all'acqua, aria e vento.

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

Art. 24.3 Schermi; tapparele, persiane e antoni

Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

Il Direttore dei Lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.

Il Direttore dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampada solari; camere climatiche, ecc.).

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

Art. 25 Pareti esterne e partizioni interne

Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di questi parti di edificio.

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

Art. 25.1 Prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari

I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale, ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed a loro



completamento alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi di laterizio, forati e non, prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla UNI 8942 parte seconda;
- gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella UNI 8942 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea). I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvate dalla Direzione Lavori
- gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettate in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio a flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione Lavori.

Art. 25.2 Prodotti e componenti per facciate continue

I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle prescrizioni:

- gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;
- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termoisometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;
- le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;
- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;
- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopradette.

Art. 25.3 Prodotti e componenti per partizioni interne prefabbricate

I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza alle prescrizioni indicate al punto precedente.

Art. 25.4 Prodotti a base di cartongesso

I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza alle prescrizioni seguenti:

- spessore conforme a quanto dichiarato, con tolleranza di $\pm 0,5$ mm;
- lunghezza e larghezza conformi a quanto dichiarato, con tolleranza di ± 2 mm;
- resistenza all'impronta, all'urto ed alle sollecitazioni localizzate nei punti di fissaggio;
- basso assorbimento d'acqua e/o bassa permeabilità al vapore;
- resistenza all'incendio;
- isolamento acustico.

Inoltre dovranno essere adeguati all'impiego ed alla destinazione d'uso in funzione della quale potranno essere richiesti prodotti con barriera al vapore.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione Lavori.

Capo II IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

Art. 26 Prescrizioni generali

Nell'esecuzione degli impianti l'Appaltatore è tenuto a rispettare le norme di cui alla Legge 05.03.1990, n° 46, e al relativo Regolamento di attuazione di cui al D.P.R. 06.12.1991, n° 447. In particolare l'Appaltatore e/o installatore è tenuto alla perfetta esecuzione a regola d'arte degli impianti, utilizzando allo scopo materiali e/o componenti parimenti costruiti a regola d'arte. Ai fini e per gli effetti di quanto stabilito dalle norme sulla sicurezza degli impianti, di cui alla citata Legge 05.03.1990, n° 46, e del relativo Regolamento di attuazione di cui al D.P.R. 06.12.1991, n° 447, saranno considerati costruiti a regola d'arte i materiali ed i componenti costruiti



nel rispetto della vigente legislazione tecnica in materia di sicurezza nonché secondo le norme tecniche per la salvaguardia della sicurezza emanate dall'U.N.I. (Ente Italiano di Unificazione) e dal C.E.I (Comitato Elettrotecnico Italiano).

I materiali impiegati e la loro messa in opera dovranno essere conformi a quanto stabilito dal progetto. La Direzione Lavori verificherà, anche mediante la richiesta di idonee certificazioni, tale conformità.

Dovranno essere rispettate le disposizioni afferenti la legislazione antincendio per quanto applicabili.

Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

Al termine dei lavori l'installatore dovrà fornire la documentazione tecnica necessaria per la successiva gestione e manutenzione.

Nella realizzazione delle opere è compresa la fornitura degli elaborati grafici relativi all'impianto finito (planimetrie e schemi), di tutta la documentazione da allegare alla certificazione di conformità e comunque l'espletamento di tutte le pratiche necessarie all'esercizio dello stesso.

In difetto di quanto sopra la D.L., a suo giudizio insindacabile, avrà facoltà di dichiarare non idonei i suddetti materiali, manufatti, ecc., e richiederne il pronto allontanamento dal cantiere, oltre all'eventuale smontaggio di quanto realizzato a totale cura e spesa dell'Appaltatore, quando ciò sia in contrasto con le buone regole dell'arte, presenti soluzioni tecniche non idonee o sia diverso da quanto indicato dalla D.L..

Art. 27 Impianto termico

Indipendentemente dalle particolari indicazioni di cui agli articoli seguenti, tutti i materiali e manufatti in genere che trovano impiego nell'esecuzione dell'appalto, sia a titolo di semplice fornitura sia quale elemento componente un'opera compiuta, dovranno sempre presentare, per qualità intrinseche e modalità esecutive, le migliori caratteristiche del tipo a cui si riferiscono.

In difetto di quanto sopra la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, avrà facoltà di richiedere, a totale cura e spesa dell'Appaltatore, l'allontanamento dal cantiere dei materiali e manufatti non conformi nonché l'eventuale smontaggio di quanto realizzato quando ciò sia in contrasto con le buone regole dell'arte o si presentino soluzioni tecniche non idonee o difformi da quanto indicato dalla stessa Direzione Lavori.

Per tutti i materiali e manufatti, che dovranno essere delle migliori marche in commercio, potrà essere richiesta preventiva documentazione e/o campionatura finalizzata alla accettazione da parte della Direzione Lavori.

Art. 28 Sistemi di riscaldamento

I sistemi di riscaldamento degli ambienti si intendono del tipo:

- a) a corpi scaldanti (radiatori, convettori, piastre radianti e simili) collocati nei locali e alimentati da un fluido termovettore (acqua, vapore d'acqua, acqua surriscaldata);
- b) a pannelli radianti posti in pavimenti, soffitti, pareti, a loro volta riscaldati mediante tubi nei quali circola acqua a circa 50°C;
- c) a pannelli sospesi alimentati come i corpi di cui sub a);
- d) a immissione di aria riscaldata mediante attraversamento di batterie; dette batterie possono appartenere:
 - ad un apparecchio locale (aeroterma, ventilconvettore, convettore ventilato, ecc.);
 - ad un apparecchio unico per unità immobiliare (condizionatore, complesso di termoventilazione);
- e) a immissione di aria riscaldata nei locali mediante un generatore di aria calda a scambio diretto.

Art. 29 Componenti degli impianti di riscaldamento

In base alla regolamentazione vigente tutti i componenti degli impianti di riscaldamento destinati vuoi alla produzione, diretta o indiretta, del calore, vuoi alla utilizzazione del calore, vuoi alla regolazione automatica e contabilizzazione del calore, debbono essere provvisti del certificato di omologazione rilasciato dagli organi competenti.

I dispositivi automatici di sicurezza e di protezione debbono essere provvisti di certificato di conformità rilasciato, secondo i casi, dall'ISPESL o dal Ministero degli Interni (CSE, Centro Studi ed Esperienze).

Tutti i componenti degli impianti debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza ai fini della loro revisione, o della eventuale sostituzione.

Art. 30 Centrale termofrigorifera

L'impianto di climatizzazione fa capo ad una centrale termofrigorifera posta nel resede retrostante l'asilo in un apposita costruzione.

Il fabbisogno di calore necessario al funzionamento invernale dell'impianto viene fornito da un gruppo termico in ghisa alimentato a gas metano. Il gruppo, a tiraggio naturale e del tipo con bruciatore a tubi in acciaio



inox. Il camino, in acciaio inox a doppia parete, è installato sul corpo della centrale su intelaiatura di sostegno in profilati di acciaio saldato.

Il fluido caldo prodotto da questo viene inviato con l'ausilio di un gruppo di elettropompe gemellari (una in riserva all'altra) al collettore fluido scaldante posto in centrale. Da qui prendono origine tre circuiti di distribuzione del calore: il circuito AV-RV per i ventilconvettori, attraverso una coppia di valvole di inversione E/I, il circuito AR-RR per i radiatori, e un circuito locale per lo scambiatore per la produzione dell'acqua calda sanitaria.

La circolazione del fluido caldo nei circuiti AV-RV e AR-RR viene assicurata da gruppi pompe gemellari funzionanti l'una in riserva all'altra.

Il funzionamento in ciclo estivo fa capo ad un gruppo refrigeratore, alimentato ad energia elettrica, che provvede a produrre ed inviare acqua refrigerata nel circuito ventilconvettori AV-RV che tramite le valvole di inversione sopramenzionate, viene scollegato dal collettore del fluido scaldante. Il gruppo frigorifero del tipo multistadio con condensazione ad aria, è equipaggiato con gruppo idraulico composto da una coppia di pompe di circolazione, serbatoio di accumulo, vaso di espansione e valvolame. Tale refrigeratore verrà installato all'aperto in un apposito resede adiacente la centrale termica. Nella installazione dovranno essere rigorosamente le distanze minime di rispetto indicate nelle tavole o comunque dalla casa produttrice del gruppo refrigerante.

All'interno della centrale è installato un preparatore per acqua calda sanitaria con scambiatore elicoidale collegato al collettore del fluido scaldante. Il bollitore, del tipo smaltato con isolamento in schiuma poliuretanic, è equipaggiato con resistenza ausiliaria per il funzionamento in ciclo estivo o in caso di eccessivo carico termico nel periodo invernale. L'acqua calda sanitaria raggiunge gli utilizzatori con l'ausilio di una coppia di circolatori (uno in riserva all'altro).

Art. 31 Apparecchiature di termoregolazione.

All'interno della centrale termica si effettua una prima regolazione degli impianti di climatizzazione. Per il ciclo invernale il circuito radiatori viene gestito tramite una centralina climatica compensata e dotata di sonde esterna e sulla tubazione del fluido scaldante. La suddetta centralina è dotata di orologio programmatore settimanale con sistema di attenuazione in orari programmabili. La regolazione avviene tramite una valvola motorizzata a tre vie posta sul circuito AR-RR. Il circuito ventilconvettori è gestito da un regolatore con sonda sulla tubazione del fluido scaldante ed agente anch'esso su valvola motorizzata a tre vie installata sul circuito AV-RV. Sui singoli ventilconvettori è installata una valvolina servocomandata a tre vie che provvede ad inserire o disinserire dal circuito termico la batteria scaldante in funzione della temperatura ambiente. Le valvole locali sono comandate dallo stesso pannello con termostato del ventilconvettore.

L'acqua calda sanitaria è mantenuta a temperatura costante tramite una centralina con sonda sulla tubazione di mandata ed agente su di una valvola a tre vie che provvede a miscelare l'acqua fredda proveniente dalla rete idrica con l'acqua calda del bollitore.

Art. 32 Sistema di distribuzione dei fluidi scaldanti / refrigeranti

I circuiti AV-RV e AR-RR dalla centrale termica raggiungono il corpo di fabbrica dell'asilo posati entro un cunicolo in cls interrato nel resede retrostante la costruzione. Dal suddetto cunicolo le tubazioni risalgono, all'interno di un cavedio appositamente predisposto, fino all'interno del controsoffitto. Staffate al solaio entro il controsoffitto raggiungono i collettori di distribuzione installati entro apposite cassette da incasso in parete. Il percorso verticale dei circuiti idraulici, dal controsoffitto ai collettori, avviene sotto traccia.

Dai collettori di distribuzione il fluido vettore raggiunge i radiatori o i ventilconvettori attraverso tubazioni in rame ricotto preisolate. Queste ultime sono posate sottopavimento nei locali serviti da radiatori o da ventilconvettori a mobiletto, a vista nel controsoffitto nei locali serviti da ventilconvettori da incasso a soffitto.

L'isolamento delle tubazioni in acciaio è realizzato con guaina in gomma sintetica estrusa, infilata sulle tubazioni previa verniciatura di queste con antiruggine. Nel percorso esterno all'edificio e all'interno della centrale termofrigorifera, l'isolante è ricoperto con lamierino di alluminio fissato con viti autofilettanti. Le tubazioni in rame sono del tipo preisolato con guaina estrusa ricoperta in polietilene. I circuiti idraulici sono completi di valvole automatiche per lo sfiato dell'aria e di valvole di intercettazione sui singoli collettori. Le tubazioni dovranno essere staffate a soffitto con opportuna interdistanza e in modo tale da permetterne la dilatazione termica.

Art. 33 Corpi scaldanti, ventilconvettori

La climatizzazione degli ambienti avviene a mezzo di differenti terminali di erogazione seconda la destinazione d'uso degli ambienti, come meglio evidenziato nelle tavole di progetto.

I servizi, la cucina ed i locali annessi sono dotati di solo impianto di riscaldamento invernale a radiatori. Questi sono del tipo a piastra in alluminio pressofuso e verniciato a polveri.

Nei restanti locali è realizzato un impianto di climatizzazione a ventilconvettori. Questi sono del tipo a



mobiletto, installati a pavimento, per il corridoio e il corpo servizi. Nei locali ove soggiornano i bambini saranno installati ventilconvettori del tipo da incasso entro controsoffitto.

In entrambi i casi i ventilconvettori sono equipaggiati con valvolina motorizzata a tre vie e termostato di consenso sulla batteria. Ogni ventilconvettore è dotato inoltre di pannellino di comando con termostato e commutatore E/I. In quelli a mobiletto il pannellino sarà installato a bordo, per quelli da controsoffitto verrà montato in posizione remota entro apposita custodia da parete. I pannelli di controllo saranno del tipo elettronico con possibilità di funzionamento attenuato e programma "economy" per il risparmio energetico.

Tutti i ventilconvettori saranno equipaggiati con vaschette ausiliarie di raccolta condensa, gli scarichi della condensa, realizzati con tubi pvc, faranno capo agli scarichi delle acque chiare più vicini.

Art. 34 Generatori di calore

Secondo il combustibile impiegato i generatori di calore possono essere alimentati:

- con combustibili solidi, caricati manualmente o automaticamente nel focolare;
- con combustibili liquidi mediante apposito bruciatore;
- con combustibili gassosi mediante apposito bruciatore.

Secondo il fluido riscaldato, i generatori di calore possono distinguersi in:

- ad acqua calda;
- a vapore con pressione inferiore a 98066,5 Pa;
- ad acqua surriscaldata, con temperatura massima corrispondente alla pressione di cui sopra;
- ad aria calda.

I generatori di calore devono essere in grado di fornire il calore necessario con il rendimento previsto ai vari carichi e di essi dovrà essere precisato il tipo e la pressione massima di esercizio, il materiale impiegato e lo spessore della superficie di scambio, il volume del fluido contenuto (nel caso di generatori di vapore d'acqua il contenuto d'acqua a livello).

I generatori saranno dotati degli accessori previsti dalle norme ISPEL:

- dei dispositivi di sicurezza;
- dei dispositivi di protezione;
- dei dispositivi di controllo.

In particolare:

a) *Dispositivi di sicurezza:*

- negli impianti ad acqua calda a vaso aperto, la sicurezza del generatore verrà assicurata mediante un tubo aperto all'atmosfera, di diametro adeguato;
- negli impianti ad acqua calda a vaso chiuso, la sicurezza verrà assicurata, per quanto riguarda le sovrappressioni, dalle valvole di sicurezza, e per quanto riguarda la sovratemperatura, da valvole di scarico termico o da valvole di intercettazione del combustibile;
- negli impianti a vapore a bassa pressione o ad acqua surriscaldata, la sicurezza dei generatori verrà assicurata dalle valvole di sicurezza.

b) *Dispositivi di protezione;* sono quelli destinati a prevenire l'entrata in funzione dei dispositivi di sicurezza, ossia termostati, pressostati e flussostati (livellostati nei generatori di vapore); essi debbono funzionare e rispondere alle normative vigenti.

c) *Dispositivi di controllo;* sono il termometro con l'attiguo pozzetto per il termometro di controllo e l'idrometro con l'attacco per l'applicazione del manometro di controllo; nei generatori di vapore, i dispositivi di controllo sono il livello visibile ed il manometro dotato di attacco per il manometro di controllo; questi dispositivi devono rispondere alle normative vigenti.

Art. 35 Generatori d'aria calda a scambio diretto

Dei generatori d'aria calda, a scambio diretto, ove ne sia consentito l'impiego per il riscaldamento di locali di abitazione ed uffici, dovrà essere dichiarata la natura e lo spessore della superficie di scambio, la pressione della camera di combustione e del circuito dell'aria, la potenza assorbita dal ventilatore.

Art. 36 Generatori di calore a scambio termico

Comprendono scambiatori di calore in cui il circuito primario è alimentato da acqua calda o vapore od acqua surriscaldata, prodotti da un generatore di calore, mentre il circuito secondario è destinato a fornire acqua calda a temperatura minore.

Tali apparecchi, se alimentati da un fluido a temperatura superiore a quella di ebollizione alla pressione atmosferica, devono essere provvisti, sul circuito secondario, di valvole di sicurezza e di valvole di scarico termico, oltre alle apparecchiature di protezione (termostati e pressostati) che operano direttamente sul generatore che alimenta il circuito primario, oppure sul circuito primario stesso.

Devono disporre altresì degli apparecchi di controllo come i generatori d'acqua calda (termometro,



idrometro con attacchi).

Art. 37 Bruciatori

I bruciatori di combustibili liquidi o gassosi, ed focolari per combustibili solidi, devono essere in grado di cedere al fluido termovettore il calore corrispondente al carico massimo del generatore servito.

In ogni caso la potenza del bruciatore non deve superare la potenza massima del generatore in questione.

Il bruciatore deve essere corredato da dispositivi che ne arrestino il funzionamento ed intercettino l'afflusso del combustibile nel caso che la fiamma non si accenda o che essa si spenga in corso di funzionamento.

In particolare i gruppi di alimentazione dei bruciatori a gas debbono corrispondere esattamente per tipo e composizione a quelli prescritti dalle norme UNI-CIG e completi quindi, oltre che delle elettrovalvole di intercettazione, anche del dispositivo atto ad accertare l'assenza di perdite delle valvole stesse.

Negli impianti di maggiore importanza dotati di bruciatori di gas, si dovrà prevedere anche la verifica automatica del dispositivo di controllo della fiamma all'atto di ogni accensione o, se del caso, la verifica continua.

L'arresto dei bruciatori, in generale deve verificarsi anche nel caso di intervento dei vari apparecchi di protezione: termostati, pressostati, flussostati, livellostati.

Art. 38 Condotti di evacuazione dei fumi

I condotti dei fumi (raccordi fumari, canali fumari e camini) debbono assicurare la corretta evacuazione dei fumi anche al carico massimo e nelle peggiori condizioni esterne di temperatura, pressione ed umidità relativa.

Art. 39 Depositi di combustibili liquidi

I depositi di combustibili liquidi devono rispettare la legislazione in base alla capacità, ai locali in cui possono essere collocati ed alla loro sistemazione, ove siano interrati o collocati in vista all'aperto.

Art. 40 Circolazione del fluido vettore

Pompe di circolazione

Nel caso di riscaldamento ad acqua calda, la circolazione, salvo casi eccezionali in cui si utilizzi la circolazione naturale per gravità, viene assicurata mediante elettropompe centrifughe, la cui potenza elettrica assorbita non deve essere, di massima, maggiore di 1/500 della potenza termica massima dell'impianto.

Le pompe, provviste di certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per alimentare tutti gli apparecchi utilizzatori e debbono essere previste per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.

La tenuta sull'albero nelle pompe, accoppiato al motore elettrico con giunto elastico, potrà essere meccanica o con premistoppa: in quest'ultimo caso la perdita d'acqua dovrà risultare di scarsa rilevanza dopo un adeguato periodo di funzionamento.

Ogni pompa dovrà essere provvista di organi di intercettazione sull'aspirazione e sulla mandata e di valvole di non ritorno.

Sulla pompa, o sui collettori di aspirazione, mandata delle pompe ai dovrà prevedere una presa manometrica per il controllo del funzionamento.

Ventilatori

Nel caso di riscaldamento ad aria calda, l'immissione dell'aria nei vari locali si effettua mediante elettroventilatori centrifughi o assiali, la cui potenza elettrica assorbita non deve essere, di massima, maggiore di 1/50 della potenza termica massima dell'impianto.

I ventilatori, provvisti di certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per l'immissione nei singoli locali della portata d'aria necessaria per il riscaldamento e debbono essere previsti per un servizio continuato senza sensibile surriscaldamento del motore.

Art. 41 Rete di tubazioni di distribuzione

La rete di tubazioni di distribuzione comprende:

- a) le tubazioni della Centrale Termica;
- b) le tubazioni della sottocentrale termica allorché l'impianto sia alimentato dal secondario di uno scambiatore di calore;
- c) la rete di distribuzione propriamente detta, che comprende:
 - una rete orizzontale principale;
 - le colonne montanti che si staccano dalla rete di cui sopra;
 - le reti orizzontali nelle singole unità immobiliari;



- gli allacciamenti ai singoli apparecchi utilizzatori;
- d) la rete di sfiato dell'aria.

Le tubazioni di materiali non metallici debbono essere garantite dal fornitore per la temperatura e pressione massima di esercizio e per servizio continuo.

Tutte le tubazioni debbono essere coibentate secondo le prescrizioni della Legge n° 10/91 e dei relativi Decreti di attuazione, salvo il caso in cui il calore da esse emesso sia previsto espressamente per il riscaldamento, o per l'integrazione del riscaldamento ambiente.

Gli organi di intercettazione, previsti su ogni circuito separato, dovranno corrispondere alle temperature e pressioni massime di esercizio ed assicurare la perfetta tenuta, agli effetti della eventuale segregazione dall'impianto, di ogni singolo circuito.

Art. 42 Canali di distribuzione dell'aria calda

I canali debbono essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza, non soggetti a disgregazione o danneggiamenti per effetto dell'umidità; se metallici, essi dovranno essere irrigiditi in modo che le pareti non entrino in vibrazione.

I canali dovranno essere coibentati per l'intero loro sviluppo, a meno che il calore da essi emesso sia espressamente previsto per il riscaldamento, o integrazione del riscaldamento, dei locali attraversati.

Art. 43 Apparecchi utilizzatori

Tutti gli apparecchi utilizzatori debbono essere costruiti in modo da poter essere impiegati alla pressione ed alla temperatura massima di esercizio, tenendo conto della prevalenza delle pompe di circolazione, che può presentarsi al suo valore massimo qualora la pompa sia installata sulla mandata e l'apparecchio sia intercettato sul solo ritorno.

Art. 44 Corpi scaldanti statici

Qualunque sia il tipo prescelto, i corpi scaldanti debbono essere provvisti di un certificato di omologazione che ne attesti la resa termica, accertata in base alla norma UNI 6514.

Art. 45 Corpi scaldanti ventilati

Di tali apparecchi costituiti da una batteria percorsa dal fluido termovettore e da un elettroventilatore che obbliga l'aria a passare nella batteria occorre, oltre a quanto già esposto per i corpi scaldanti statici, accertare la potenza assorbita dal ventilatore e la ramosità dello stesso.

Art. 46 Pannelli radianti

I tubi per la formazione delle reti, sotto forma di serpentini, o griglie, devono essere di piccolo diametro (max 20 mm) e, ove non si tratti di tubi metallici, dovrà esserne accertata l'idoneità relativamente alla temperatura e alla pressione massima di esercizio per un servizio continuo.

Art. 47 Pannelli pensili

I pannelli pensili sono considerati alla stregua di corpi scaldanti, tenendo conto che in relazione al loro sviluppo ed alla loro collocazione, le temperature superficiali debbono essere compatibili con il benessere delle persone.

Art. 48 Riscaldatori d'acqua

Sono destinati alla produzione di acqua calda per servizi igienici e possono essere:

- ad accumulo con relativo serbatoio;
- istantanei;
- misti, ad accumulo ed istantanei.

Il tipo di riscaldatore ed il volume di accumulo deve essere rispondente alla frequenza degli attingimenti (saltuari, continui, concentrati in brevi periodi di tempo).

Il generatore di calore destinato ad alimentare il riscaldatore d'acqua durante i periodi in cui non si effettua il riscaldamento deve essere di potenza non superiore a quella richiesta effettivamente dal servizio a cui è destinato.

Art. 49 Complessi di termoventilazione

Sono costituiti, come i corpi scaldanti ventilati, da una batteria di riscaldamento alimentata dal fluido



termovettore e da un elettroventilatore per la circolazione dell'aria nella batteria.

Dovendo provvedere al riscaldamento di una pluralità di locali mediante l'immissione di aria calda, l'apparecchio dovrà essere in grado di fornire la potenza termica necessaria.

Dell'elettroventilatore, dotato di un motore elettrico per servizio continuo, dovranno essere verificate la portata, la prevalenza, la potenza assorbita ed il livello di rumorosità nelle condizioni di esercizio.

L'apparecchio potrà essere provvisto di filtri sull'aria di rinnovo e/o sull'aria di ricircolazione, sebbene la presenza di dispositivi di umidificazione possa consentirne la definizione quale apparecchio di climatizzazione invernale.

Capo III IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

Art. 50 Generalità

Indipendentemente dalle particolari indicazioni di cui agli articoli seguenti tutti i materiali e manufatti in genere che trovano impiego nell'esecuzione dell'appalto, sia a titolo di semplice fornitura sia quale elemento componente un'opera compiuta, dovranno sempre presentare, per qualità intrinseche e modalità esecutive, le migliori caratteristiche del tipo a cui si riferiscono.

In difetto di quanto sopra la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, avrà facoltà di richiedere, a totale cura e spesa dell'Appaltatore, l'allontanamento dal cantiere dei materiali e manufatti non conformi nonché l'eventuale smontaggio di quanto realizzato quando ciò sia in contrasto con le buone regole dell'arte o si presentino soluzioni tecniche non idonee o difformi da quanto indicato dalla stessa Direzione Lavori.

Per tutti i materiali e manufatti, che dovranno essere delle migliori marche in commercio, potrà essere richiesta preventiva documentazione e/o campionatura finalizzata alla accettazione da parte della Direzione Lavori

Inoltre:

- gli apparecchi sanitari in Vitreons China, quali vasi lavabi, cassette scaricatorie, ecc., e gli apparecchi sanitari in porcellana Fire Clay, quali pilozzi, lavabi, acquai, ecc. dovranno essere di 1° scelta.
- le rubinetterie, i sifoni, le valvole di scarico, i tubetti, le curve di raccordo, dovranno essere in ottone pesante cromato di 1° scelta.
- i rubinetti a galleggiante, a squadra e di intercettazione, le saracinesche, gli idranti, ecc., dovranno essere in ottone pesante di 1° scelta.
- le tubazioni in acciaio trafilato zincato dovranno essere di 1° scelta, rispondente alle vigenti Norme U.N.I. con raccordi e pezzi speciali in ghisa malleabile zincata.

Dalla rete pubblica l'acqua potabile viene convogliata fino alla centrale termofrigorifera con una tubazione in polietilene HD interrata nel resede posteriore all'edificio. Subito a valle del misuratore e all'interno della centrale saranno installate valvole di intercettazione dell'acqua. Dal locale tecnico partono le tubazioni di adduzione dell'acqua calda e fredda all'asilo. Queste sono realizzate con tubazioni in polipropilene "random" nei diametri indicati nella tavola di progetto. Le tubazioni seguono il percorso in cunicolo come indicato per l'impianto di climatizzazione fino all'asilo. All'interno della costruzione le canalizzazioni saranno posate sottopavimento fino alle valvole di intercettazione dei singoli gruppi di servizi. Da qui sono posate sotto traccia fino ai rubinetti dei singoli utilizzatori. L'isolamento delle tubazioni verrà realizzato con le stesse modalità indicate per le canalizzazioni dei circuiti di climatizzazione come indicato nelle tavole di progetto.

Art. 51 Apparecchi sanitari

Gli apparecchi sanitari in genere, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente devono soddisfare i seguenti requisiti:

- robustezza e durabilità meccanica
- assenza di difetti visibili ed estetici
- resistenza all'abrasione
- pulibilità di tutte le parti
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico)
- funzionalità idraulica

Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI 8949/1 per i vasi, UNI 4543/1 e 8949/1 per gli orinatoi, UNI 8951/1 per i lavabi, UNI 8950/2 per bidè.

Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla UNI 4543/1 relativa al materiale ceramico ed alle caratteristiche funzionali di cui in 47.1.1.

Per gli apparecchi a base di materie plastiche la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si ritiene

comprovata se essi rispondono alle seguenti norme UNI EN 263 per le lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti doccia, norme UNI EN sulle dimensioni di raccordo dei diversi apparecchi sanitari ed alle seguenti norme specifiche: UNI 8192 per i piatti doccia di resina metallica; UNI 8195 per bidè di resina metacrilica.

Art. 52 Rubinetti per apparecchi sanitari

I rubinetti per apparecchi sanitari considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:

- rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione
- gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati che per regolare e miscelare la portata d'acqua. I gruppi miscelatori possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili nei seguenti casi: comandi distanziati o gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione, le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisponendo per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.

Con riferimento alle diverse soluzioni costruttive, si intendono compresi nella categoria di cui trattasi sia i rubinetti realizzati con organo di tenuta a vitone, a sfera od a disco sia i rubinetti senza rivestimento o con rivestimento nickel cromo o con rivestimenti a base di vernici, ecc.

I rubinetti sanitari di cui sopra indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carica alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi;
- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).

Art. 53 Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni, manuali e automatici

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato alle norme UNI sull'argomento.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolabilità per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle EN 274 e EN 329, la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

Art. 54 Tubi di raccordo rigidi e flessibili

I tubi di raccordo, rigidi e/o flessibili, per il collegamento tra i pezzi di adduzione e rubinetteria, indipendentemente dal materiale costituente e della soluzione costruttiva, devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alla UNI 9035 e la rispondenza è comprovata da una dichiarazione di conformità.

Art. 55 Rubinetti a passo rapido e flussometri per orinatoi, vasi e vuotatoi

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- erogazione di acqua con portata, energia e quantità necessaria per assicurare la pulizia;
- dispositivi di regolazione della portata e della quantità di acqua erogata;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche predette deve essere comprovata dalla dichiarazione di conformità.

Art. 56 Cassette per l'acqua per orinatoi, vasi e vuotatoi

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- troppo-pieno di sezione tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
- rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando, in abbinamento con il vaso, soddisfano le prove di pulizia/evacuazione di cui alla UNI 8949/1.

Art. 57 Tubazioni e raccordi

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

- nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico, le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta;
- i tubi di acciaio devono rispondere alle UNI 6363 e UNI 8863 FA 199;
- i tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio;
- i tubi di rame devono rispondere alla UNI 6507, il minimo diametro esterno ammissibile è 10 mm.;
- i tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alla UNI 7441 ed alla UNI 7612 entrambi devono essere del tipo PN10;
- i tubi di piombo sono vietati nelle distribuzioni di acqua.

Art. 58 Valvole, valvole di non ritorno e pompe

Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla UNI 7125.

Le valvole disconnettitive a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla UNI 9157.

Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla UNI 9335.

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

Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI 6781 P, UNI ISO 2548 e UNI ISO 3555.

Art. 59 Apparecchi per produzione acqua calda

Gli scaldacqua funzionanti a gas rientrano nelle prescrizioni della legge 1083 del 6 dicembre 1971; mentre gli scaldacqua elettrici devono rispondere alle Legge n° 186 e di conseguenza alle norme CEI.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità (e/o dalla presenza di marchi UNI CIG e/o IMQ).

Art. 60 Accumuli d'acqua e sistemi d'elevazione della pressione

Per gli accumuli valgono le indicazioni riportate negli articoli precedenti.

Per gli apparecchi di sovrالعlevazione della pressione vale quanto indicato nella norma UNI 9182, punto 8.4.

Capo IV IMPIANTO SMALTIMENTO ACQUE REFLUE

Art. 61 Generalità

Si intende per impianto di scarico delle acque reflue (usate) l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica.

Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica o al limite delle proprietà.

Il sistema di scarico dovrà essere suddiviso, conformemente a quanto richiesto dalle vigenti disposizioni normative, in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose, acque grasse. Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.

L'impianto si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria;
- parte destinata alla ventilazione secondaria;
- raccolta e sollevamento sotto quota;
- trattamento delle acque.

Art. 62 Tubazioni e componenti

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali.

A completamento ed integrazione dovranno essere rispettate le prescrizioni seguenti e, per quanto applicabili, le UNI 9183.

Art. 62.1 Tubazioni

I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di acciaio zincato UNI 6363 e UNI 8863 FA 199 (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato, in tal caso deve essere eliminato il tubo;
- tubi di ghisa devono rispondere alle UNI 7385 e UNI ISO 6494, essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine;
- tubi di piombo devono rispondere alla UNI 7527/1. Devono essere lavorati in modo da ottenere sezione e spessore costanti in ogni punto del percorso. Essi devono essere protetti con catrame e verniciati con vernici bituminose per proteggerli dall'azione aggressiva del cemento;
- tubi di grès, devono rispondere alla UNI 9180/2;
- tubi di fibrocemento, devono rispondere alla UNI 5341 (e suo FA 86);
- tubi di calcestruzzo non armato, devono rispondere alla UNI 9534, i tubi armati devono rispondere alle prescrizioni di buona tecnica (fino alla disponibilità di norma UNI);
- tubi di materiale plastico devono rispondere alle seguenti norme:
- tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati UNI 7443 FA 178
- tubi di PVC per condotte interrato UNI 7447;
- tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrato UNI 7613;
- tubi di polipropilene (PP) UNI 8319;
- tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati UNI 8451.

Art. 62.2 Componenti in genere

I componenti degli impianti di smaltimento delle acque reflue devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
- impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;
- resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
- resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa;
- opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
- resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
- resistenza agli urti accidentali;
- conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate

dalla acque;

- stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;
- sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
- minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
- durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati;

Inoltre:

- gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari devono rispondere a quanto previsto per i componenti dell'impianto di adduzione acqua;
- gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo e della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;
- le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione la cui dimensione massima ammissibile è determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.

Capo V IMPIANTO SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

Art. 63 Generalità

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto. Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente di raccolta e smaltimento delle acque usate ed industriali.

Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni di cui alla vigente normativa in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.

L'impianto si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- converse di convogliamento e canali di gronda;
- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali; orizzontali = collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.).

Art. 64 Tubazioni e componenti

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali.

A completamento ed integrazione dovranno essere rispettate le prescrizioni seguenti:

- in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
- gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda se di metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno rispondenti al punto precedente. La rispondenza delle gronde di plastica alla UNI 9031 soddisfa quanto detto sopra.
- i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere a seconda del materiale a quanto indicato nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate; inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alle UNI 6901 e UNI 8317.
- per i punti di smaltimento valgono per quanto applicabili le prescrizioni sulle fognature date dalle pubbliche autorità. Per i chiusini e le griglie di piazzali vale la UNI EN 124.

Capo VI IMPIANTO ADDUZIONE GAS METANO

Art. 65 Generalità

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

Essi dovranno essere conformi:

- alla legislazione antincendio (Legge n° 818 e circolari esplicative);



- alla legislazione di sicurezza (Legge 06.12.1971, n° 1083);
- alla Legge 12.03.1990, n° 46.

Per il rispetto della Legge 06.12.1971, n° 1083, dovranno essere adottate e rispettate tutte le norme UNI che i Decreti ministeriali hanno reso vincolanti ai fini del rispetto della Legge stessa.

Inoltre:

- la componentistica approvvigionata in cantiere dovrà rispondere alle norme UNI-CIG, rese vincolanti dai Decreti ministeriali emanati in applicazione delle suddette Leggi 06.12.1971, n° 1083, e 12.03.1990, n° 46;
- per la componentistica la rispondenza alle norme UNI potrà essere comprovata mediante attestato di conformità.

La presentazione della dichiarazione di conformità è tassativamente necessaria per quei componenti per i quali è resa obbligatoria dai sopraccitati decreti e può essere sostituita dai marchi IMG e/o UNI-CIG.

La Direzione Lavori potrà richiedere l'esecuzione di prove, anche parziali, eseguite su campioni prelevati in sito.

In corso ed a fine opera dovranno essere eseguiti i controlli ed i collaudi di tenuta, pressione, ecc. previsti dalla legislazione antincendio e dalle norme tecniche rese vincolanti con i Decreti sopra citati.

Dal punto di consegna dell'ente distributore parte una tubazione interrata in polietilene tipo 316 adatto al trasporto di gas combustibili fino ad una derivazione a T posta immediatamente all'esterno della cucina. Da qui prendono origine due tubazioni in acciaio zincato fino rispettivamente alla cucina e alla centrale termofrigorifera. All'origine dell'impianto e immediatamente all'esterno della cucina e della C.T. sono installate valvole di intercettazione del gas, del tipo a sfera, con manettino in colore giallo e dotate di cartello indicatore.

Capo VII IMPIANTO ELETRICO, TELEFONICO E DI COMUNICAZIONE INTERNA

Art. 66 Generalità

I materiali impiegati e la loro messa in opera dovranno essere conformi a quanto stabilito dal progetto.

Si considerano eseguiti a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alle specifiche norme CEI applicabili in relazione alla tipologia di edificio, di locale e di impianto in progetto.

A tal fine dovrà farsi riferimento in particolare alle seguenti norme ed ai loro successivi adeguamenti:

- CEI 11-17 (1981) e variante V1 (1989): Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo;
- CEI 64-8 (1992): Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V CA e a 1500 V cc;
- CEI 64-9 (1987): Impianti elettrici utilizzatori negli edifici a destinazione residenziale e similare;
- CEI 64-10 (1988): Impianti elettrici nei luoghi di spettacolo o di intrattenimento;
- CEI 64-2 (1987): Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio;
- CEI S/423 : Impianti di terra negli edifici civili - Raccomandazioni per l'esecuzione;
- CEI 103-1 (1971) e variante V1 (1987) Impianti telefonici interni;
- CEI 64-50 =UNI 9620: Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.

Dovranno essere rispettate le disposizioni afferenti la legislazione antincendio per quanto applicabili.

Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

La Direzione Lavori verificherà, anche mediante la richiesta di idonee certificazioni, che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.

Al termine dei lavori l'installatore dovrà fornire la documentazione per la successiva gestione e manutenzione.

Nell'esecuzione degli impianti l'Appaltatore è tenuto a rispettare le norme di cui alla Legge 05.03.1990, n° 46, e al relativo Regolamento di attuazione di cui al D.P.R. 06.12.1991, n° 447. In particolare l'Appaltatore e/o installatore è tenuto alla perfetta esecuzione a regola d'arte degli impianti, utilizzando allo scopo materiali e/o componenti parimenti costruiti a regola d'arte. Ai fini e per gli effetti di quanto stabilito dalle norme sulla sicurezza degli impianti, di cui alla citata Legge 05.03.1990, n° 46, e del relativo Regolamento di attuazione di cui al D.P.R. 06.12.1991, n° 447, saranno considerati costruiti a regola d'arte i materiali ed i componenti costruiti nel rispetto della vigente legislazione tecnica in materia di sicurezza nonché secondo le norme tecniche per la salvaguardia della sicurezza emanate dall'U.N.I. (Ente Italiano di Unificazione) e dal C.E.I (Comitato Elettrotecnico Italiano).

I materiali impiegati e la loro messa in opera dovranno essere conformi a quanto stabilito dal progetto. La Direzione Lavori verificherà, anche mediante la richiesta di idonee certificazioni, tale conformità.

Dovranno essere rispettate le disposizioni afferenti la legislazione antincendio per quanto applicabili.



Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

Al termine dei lavori l'installatore dovrà fornire la documentazione tecnica necessaria per la successiva gestione e manutenzione.

Nella realizzazione delle opere è compresa la fornitura degli elaborati grafici relativi all'impianto finito (planimetrie e schemi elettrici), di tutta la documentazione da allegare alla certificazione di conformità, della denuncia dell'impianto di messa a terra e comunque l'espletamento di tutte le pratiche necessarie all'esercizio dello stesso.

In difetto di quanto sopra la D.L., a suo giudizio insindacabile, avrà facoltà di dichiarare non idonei i suddetti materiali, manufatti, ecc., e richiederne il pronto allontanamento dal cantiere, oltre all'eventuale smontaggio di quanto realizzato a totale cura e spesa dell'Appaltatore, quando ciò sia in contrasto con le buone regole dell'arte, presenti soluzioni tecniche non idonee o sia diverso da quanto indicato dalla D.L..

Art. 67 Descrizione delle opere

Art. 67.1 Distribuzione principale – Quadri elettrici

L'impianto di origina da una fornitura Enel in bassa tensione, posta in un apposito manufatto sulla recinzione dell'area dell'asilo. Nelle immediate adiacenze, in una nicchia a parete, è installato il quadro misuratori QMIS, costituito da un armadio in resina a doppio isolamento con sopra montato un interruttore automatico magnetotermico differenziale regolabile, scatola con p.i. 15kA, generale dell'impianto. Da questo parte la linea di alimentazione al quadro generale QGEN, in cavo FG7M1, interrato fino alla costruzione e in canaletta metallica all'interno di questa. La risalita della linea sarà eseguita entro un apposita cassettatura da realizzarsi nella parete immediatamente adiacente l'ingresso. Tale cavedio ospiterà anche le altre linee dirette all'esterno.

Il quadro elettrico generale sarà posizionato nel corridoio. Esso sarà costituito da un armadio in carpenteria metallica da terra con porte frontali trasparenti e grado di protezione IP4X minimo. Gli apparecchi installati saranno del tipo scatola con p.i. 15kA o modulare con p.i. ≥ 6 kA, come indicato negli schemi di progetto. Il QGEN sarà equipaggiato con uno strumento multifunzione analizzatore di impianto interfacciabile tramite bus seriale RS485 con il sistema di telecontrollo. Accanto al QGEN saranno installate tutte le centraline degli impianti di allarme e l'armadio con il gruppo rifasatore automatico. Tale gruppo avrà potenza nominale di 12,5 kVAR con 5 gradini ad inserzione automatica controllata da dispositivo elettronico. Tutte le apparecchiature elettriche sopra menzionate installate nel corridoio, verranno occultate da un armadio in arredo onde renderle inaccessibili al pubblico.

Dal quadro generale partono le linee ad alimentare i quadri derivati (QC cucina, QCT centrale termofrigorifera); queste sono realizzate con corde in rame isolato in gomma etilenpropilenica a bassissima emissione di gas tossici tipo FG7(O)M1 posate in una canaletta portaconduttori metallica, staffata all'interno del controsoffitto. La linea al QCT seguirà l'andamento delle tubazioni dell'impianto di climatizzazione fino al locale tecnico della centrale. Dal quadro generale si alimentano anche tutte le utenze dell'asilo, le linee dorsali sono realizzate in cordicella in rame isolato in gomma sintetica a bassissima emissione di gas tossici tipo N07G9/K posato entro tubi protettivi in pvc. Questi saranno del tipo rigido liscio serie pesante posati a vista per i percorsi entro il controsoffitto, del tipo corrugato serie pesante incassati sottotraccia o sottopavimento dalla scatola del locale ai singoli punti. Le scatole di derivazione saranno, per quanto possibile, installate nel controsoffitto del tipo da esterno in pvc autoestinguente, con coperchio fissato con viti.

Il quadro cucina QC, ubicato nel disimpegno della cucina, è costituito da un armadio da parete in carpenteria metallica dello stesso tipo di quella del quadro generale, con porta trasparente e grado di protezione minimo IP4X. Su di esso saranno montati apparecchi di tipo modulare con p.i. ≥ 6 kA, come indicato negli schemi di progetto. Da tale quadro sono alimentate tutte le utenze della cucina e locali annessi. La distribuzione principale avviene con le stesse modalità anzi descritte.

Il quadro centrale termofrigorifera QCT, posto all'interno del locale tecnico, è costituito da un armadio metallico da terra, con porta trasparente e grado di protezione IP44 minimo. Su di esso saranno montati apparecchi di tipo scatola con p.i. 15kA o modulare con p.i. ≥ 6 kA, come indicato negli schemi di progetto. A bordo della suddetta carpenteria verranno installate anche le centraline dei sistemi di termoregolazione nonchè tutte le circuitazioni relative al controllo delle apparecchiature. Dal QCT partono le linee di alimentazione e comando a tutte le utenze di centrale, realizzate in cavo tipo FG7OM1 e posate entro canaletta metallica o tubi protettivi in acciaio zincato tipo taz. Le scatole di derivazione saranno in lega leggera pressofusa, IP44 minimo, dotate di pressacavi che garantiscano il mantenimento del grado di protezione richiesto.

Distribuzione secondaria – Impianto di illuminazione e f.m.

La distribuzione secondaria è realizzata con gli stessi criteri descritti per quella principale. Le canalizzazioni a vista entro controsoffitto saranno in tubo pvc rigido liscio serie pesante, quelle incassate sottotraccia in tubo pvc corrugato serie pesante. Le linee di alimentazione in cordicella N07G9/K faranno capo al quadro generale o di zona. Le derivazioni saranno eseguite con appositi morsetti in scatole con coperchio chiuso



con viti.

Tutte le prese saranno protette localmente con interruttore automatico m.t. e fatta eccezione per quelle dei gruppi "posto lavoro" negli uffici e sala riunioni, saranno del tipo "Sicura" con interblocco tra presa e interruttore. Il sistema di interblocco e gli alveoli protetti a garantire la massima protezione contro i contatti diretti vista la presenza di bambini.

Il comando della illuminazione avverrà localmente per le aule, gli uffici e i laboratori. Nel corridoio sarà comandata a relè con pulsanti dislocati nell'ambiente, la suddivisione su due circuiti di protezione garantisce il mantenimento dell'illuminazione in caso di guasto. Nei locali di soggiorno dei bambini e comunque di maggior superficie, le accensioni saranno suddivise su due circuiti in modo da migliorare l'economia di esercizio dell'impianto.

L'impianto di illuminazione esterna potrà essere comandato manualmente o in automatico con orologio programmatore e relè crepuscolare.

Art. 67.2 Impianto di illuminazione di sicurezza

Nei locali sarà installato un impianto di illuminazione di sicurezza. Esso verrà realizzato con plafoniere autoalimentate per lampada FLC dotate di batterie incorporate per autonomia 1h, dispositivo di diagnosi del funzionamento e controllo centralizzato facente capo ad un'apposita unità. Tale dispositivo di controllo e gestione centralizzato a microprocessore, con segnalazione di guasti, autotest e possibilità di inibizione, dovrà essere dotata di bus seriale RS485 per l'interfacciamento con il sistema di telecontrollo.

Le plafoniere avranno corpo e schermo in materiale plastico autoestinguente con grado di protezione IP40 minimo. Le linee di alimentazione e controllo delle plafoniere saranno posate nelle stesse canalizzazioni degli impianti di illuminazione normale e FM. L'alimentazione farà capo al QGEN.

Art. 67.3 Fornitura e messa in opera corpi illuminanti

I corpi illuminanti, installati come indicato nelle tavole di progetto, saranno del tipo per lampade a fluorescenza, lineari o compatte, dotati di reattore elettronico a basse perdite al fine di realizzare una migliore economia d'esercizio ed efficienza dell'impianto.

Nei locali di soggiorno dei bambini, nel corridoio, negli uffici ecc. le plafoniere saranno del tipo da incasso in controsoffitto, con corpo in lamiera verniciata e dotate di ottica a luce schermata con grado di protezione IP40. In parte dei soggiorni, privi di controsoffitto, saranno montati corpi illuminanti a sospensione con lampada FLC. Nei locali cucina, depositi e vani tecnici saranno del tipo con corpo e schermo in materiale plastico autoestinguente e grado di protezione IP44. Nei servizi saranno installati corpi illuminanti in alluminio con coppa in vetro satinato. Sulla tavola di progetto sono indicati i singoli tipi di plafoniere previsti in ogni ambiente.

Art. 67.4 Impianti di allarme antincendio e antintrusione

Nell'asilo deve essere realizzato un impianto di rilevazione incendio. I sensori del tipo indirizzato a microprocessore, saranno del tipo ottico in tutti gli ambienti ad eccezione della cucina e della centrale termofrigorifera dove saranno del tipo termovelocimetrico. I sensori saranno montati a soffitto in posizione idonea per una tempestiva rilevazione delle situazioni di pericolo, su apposito zoccolo con led di segnalazione dello stato dell'apparecchiatura. I sensori faranno capo ad una centrale a microprocessore a più zone avente le caratteristiche tecniche successivamente specificate.

L'allarme di incendio sarà dato localmente tramite pannello avvisatore ottico-acustico installato nel corridoio, la ripetizione a distanza avverrà a mezzo combinatore telefonico e sistema di telecontrollo.

Nei locali verrà installato un impianto di allarme antintrusione con sensori di tipo volumetrico a tecnologia mista. Questi saranno fissati a parete ad altezza opportuna, nelle posizioni indicate sulle tavole di progetto. Le linee di rilevazione faranno capo ad una centrale a microprocessore a più zone con le caratteristiche più avanti specificate.

L'allarme antintrusione sarà dato localmente con un avvisatore acustico interno ed uno ottico-acustico esterno. La ripetizione a distanza avverrà tramite a mezzo combinatore telefonico e sistema di telecontrollo.

Art. 67.5 Impianto di amplificazione "public address"

Nei locali ove permangono i bambini, nel corridoio e nella sala riunioni dovrà essere installato un impianto di amplificazione che permetta di diffondere avvisi ai presenti in caso di necessità. Esso farà capo ad un rack amplificatore (potenza 120w rms) con microfono dinamico completo di supporto. La linea fonica a tensione costante, dall'unità di potenza raggiungerà i diffusori montati nei locali. Questi saranno del tipo con involucro in materiale plastico per il montaggio incassato nel controsoffitto e dotati di traslatore di linea incorporato, 75/100V potenza 10w rms.

Art. 67.6 Impianto telefonico interno

L'impianto telefonico interno fa capo ad un centralino PABX con 2 linee urbane e 8 derivate, montato



nell'apposito spazio tecnico accanto al QGEN. Da questo partono le linee ai punti presa, dislocati come da tavola di progetto, e realizzati con presa tipo plug RJ45 in scatola da incasso in parete. Le linee telefoniche realizzate con cavetto 2cp+T, saranno posate con le stesse modalità sopra indicate per le linee di energia.

Art. 67.7 Sistema di telecontrollo degli impianti

Le centrali di allarme, il dispositivo di controllo per l'illuminazione di sicurezza e l'analizzatore di rete posto sul QGEN dovranno essere interfacciati con il sistema di telecontrollo degli impianti della Amministrazione Comunale. A tal fine sarà installata una unità periferica tipo STR3000 e le linee bus seriali RS485 tra i suddetti dispositivi e la periferica. Questa dovrà essere equipaggiata con i moduli di interfaccia necessari, il sistema dovrà infine essere programmato e attivato.

Titolo II:

ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO

DEI LAVORI E METODOLOGIE

D'ESECUZIONE



Titolo II

ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI E METODOLOGIE D'ESECUZIONE

Capo I LAVORI A MISURA

Art. 68 Disposizioni generali

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della Direzione Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione.

L'Amministrazione si riserva, in ogni modo, il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dall'esecuzione di opere e dalla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Capo II SCAVI E RILEVATI

Art. 69 Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori. Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterramenti esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla Direzione Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.

La Direzione Lavori potrà far asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni

Art. 70 Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti si intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie ecc.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna, o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo) quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

Art. 71 Scavi di fondazione

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

Quali che siano la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione tenendo nel debito conto il D.M. 11.03.1988 riguardante le norme tecniche sui terreni e i criteri di esecuzione delle opere di sostegno e di



fondazione e la relativa Circolare Ministero LL.PP. 24.09.1988, n° 30483.

Le profondità che si trovino indicate nei disegni di consegna sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate dovranno, a richiesta della Direzione Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare in più all'ingiro della medesima dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

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

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami, però, che a giudizio della Direzione Lavori non potessero esser tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

Art. 72 Scavi subacquei e prosciugamenti

Se dagli scavi in genere e dai cavi di fondazione, malgrado l'osservanza delle prescrizioni di cui all'art.16, l'Appaltatore, in caso di sorgive o filtrazioni, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà della Direzione Lavori di ordinare, secondo i casi, e quando lo riterrà opportuno, la esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità > di cm 20 sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura di canali fuggatori. Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di cm 20 dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo.

Quando la Direzione Lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti in economia, e l'Appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari. Per i prosciugamenti praticati durante la esecuzione delle murature, l'Appaltatore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

Art. 73 Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione Lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione Lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto od in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori. Per i rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito. Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno essere depositate in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate con carriole, barelle od



altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterrati. Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione.

È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. È obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli ben allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi. La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni sarà previamente scoticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

Art. 74 Paratie o casseri

La paratia od il diaframma costituiscono una struttura di fondazione infissa o costruita in opera a partire dalla superficie del terreno con lo scopo di realizzare tenuta all'acqua ed anche a sostegno degli scavi.

Le paratie ed i diaframmi potranno essere:

- del tipo a palancole metalliche infisse;
- del tipo a palancole prefabbricate in calcestruzzo armato centrifugato infisse;
- del tipo a pali in calcestruzzo armato di grosso diametro accostati;
- a diaframma gettato in opera di calcestruzzo armato.

Ai fini della progettazione esecutiva le caratteristiche degli strati di terreno interessati dalla paratia o dal diaframma verranno dedotte dalla campagna di indagini geotecniche appositamente commissionate.

Dovranno essere precisate le modalità di esecuzione con particolare riguardo agli accorgimenti previsti per garantire i getti dagli eventuali dilavamenti e sottopressioni, nonché la natura e le caratteristiche dei materiali che saranno impiegati.

Art. 74.1 Paratie a palancole metalliche infisse

Le palancole metalliche, di sezione varia, devono rispondere comunque ai seguenti requisiti fondamentali: adeguata resistenza agli sforzi di flessione, facilità di infissione, impermeabilità delle giunzioni, facilità di estrazione e riempimento (ove previsto), elevata protezione contro le corrosioni.

L'infissione della palanca sarà effettuata con i sistemi normalmente in uso.

Il maglio dovrà essere di peso complessivo non minore del peso delle palancole comprensivo della relativa cuffia.

Dovranno essere adottate speciali cautele affinché durante l'infissione gli incastri liberi non si deformino e rimangano puliti da materiali così da garantire la guida alla successiva palanca.

A tale scopo gli incastri prima dell'infissione dovranno essere riempiti di grasso.

Durante l'infissione si dovrà procedere in modo che le palancole rimangano perfettamente verticali non essendo ammesse deviazioni, disallineamenti o fuoriuscite dalle guide.

Per ottenere un più facile affondamento, specialmente in terreni ghiaiosi e sabbiosi, l'infissione, oltre che con la battitura potrà essere realizzata con il sussidio dell'acqua in pressione fatta arrivare, mediante un tubo metallico, sotto la punta della palanca.

Se durante l'infissione si verificassero fuoriuscite dalle guide, disallineamenti o deviazioni che a giudizio della Direzione Lavori non fossero tollerabili, la palanca dovrà essere rimossa e reinfissa e sostituita, se danneggiata.

Art. 74.2 Paratia a palancole prefabbricate in calcestruzzo armato centrifugato

Le palancole prefabbricate saranno centrifugate a sezione cava.

Il conglomerato cementizio impiegato dovrà avere una resistenza caratteristica a 28 giorni non inferiore a 40 N/mm² e dovrà essere esente da porosità od altri difetti. Il cemento sarà ferrico pozzolanico, pozzolanico o d'alto forno.

Potrà essere richiesta, per infissione con battitura in terreni tenaci, l'inserimento nel getto di puntazza metallica.

L'operazione d'infissione sarà regolata da prescrizioni analoghe a quelle stabilite per i pali in calcestruzzo armato centrifugato di cui al successivo articolo.

Nel caso specifico particolare cura dovrà essere posta nell'esecuzione dei giunti, da sigillare con getto di malta cementizia.

**Art. 74.3 Paratie a pali in calcestruzzo armato di grosso diametro accostati**

Dette paratie saranno di norma realizzate mediante pali di calcestruzzo armato eseguiti in opera accostati fra loro e collegati in sommità da un cordolo di calcestruzzo armato.

Per quanto riguarda le modalità di esecuzione dei pali, si rinvia a quanto fissato nel relativo articolo.

Nel caso specifico particolare cura dovrà essere posta nell'accostamento dei pali fra loro e nel mantenere la verticalità dei pali stessi.

Art. 74.4 Diaframmi in calcestruzzo armato

In linea generale i diaframmi saranno costruiti eseguendo lo scavo del terreno a qualsiasi profondità con benna od altro sistema idoneo a dare tratti di scavo (conci) della lunghezza singola di norma non inferiore a 2.50 m.

Lo scavo verrà eseguito con l'ausilio di fango bentonitico per evacuare i detriti, e per il sostegno provvisorio delle pareti.

I fanghi di bentonite da impiegare nello scavo dovranno essere costituiti di una miscela di bentonite attivata, di ottima qualità, ed acqua, di norma nella proporzione di 8 e 16 kg. di bentonite asciutta per 100 litri d'acqua, salvo la facoltà della Direzione Lavori di ordinare una diversa dosatura.

Il contenuto in sabbia finissima dovrà essere inferiore al 3% in massa della bentonite asciutta.

Eseguito lo scavo e posta in opera l'armatura metallica interessante il concio, opportunamente sostenuta e mantenuta in posizione durante il getto, sarà effettuato opportuna prolunga o tubo di getto, la cui estremità inferiore sarà tenuta almeno due metri al di sotto del livello del fango, al fine di provocare il rifluimento in superficie dei fanghi bentonitici e di eseguire senza soluzioni di continuità il getto stesso.

Il getto dovrà essere portato fino ad una quota superiore di circa 50 cm a quella di progetto.

I getti dei calcestruzzi saranno eseguiti solo dopo il controllo della profondità di scavo raggiunta e la verifica della armatura da parte della Direzione Lavori.

Nella ripresa dei getti, da concio a concio, si adotteranno tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare distacchi, discontinuità e differenza nei singoli conci.

L'allineamento planimetrico della benna di scavo del diaframma sarà ottenuto di norma con la formazione di guide o corree in calcestruzzo anche debolmente armato.

Prove e verifiche sul diaframma. Oltre alle prove di resistenza sui calcestruzzi e sugli acciai impiegati previsti dalle vigenti norme, la Direzione Lavori potrà richiedere prove di assorbimento per singoli pannelli, nonché eventuali carotaggi per la verifica della buona esecuzione dei diaframmi stessi.

Art. 74.5 Le paratie o casseri in legname

Le paratie o casseri in legname occorrenti per la realizzazione delle fondazioni debbono essere formati con pali o tavoloni o palancole infissi nel suolo e con longarine o filagne di collegamento in uno o più ordini, a distanza conveniente, della qualità e dimensioni prescritte. I tavoloni devono essere battuti a perfetto contatto l'uno con l'altro; ogni palo o tavolone che si spezzi sotto la battitura, o che nella discesa devii dalla verticale, deve essere dall'Appaltatore, a sue spese, estratto e sostituito o rimesso regolarmente se ancora utilizzabile.

Le teste dei pali e dei tavoloni, previamente spianate, devono essere a cura e spese dell'Appaltatore munite di adatte cerchiature in ferro, per evitare le scheggiature e gli altri guasti che possono essere causati dai colpi di maglio.

Quando poi la Direzione Lavori lo giudichi necessario, le punte dei pali e dei tavoloni debbono essere munite di puntazze in ferro del modello e peso prescritti.

Le teste delle palancole debbono essere portate regolarmente a livello delle longarine, recidendone la parte sporgente, quando sia riconosciuta l'impossibilità di farle maggiormente penetrare nel suolo.

Quando le condizioni del sottosuolo lo permettono, i tavoloni o le palancole, anziché infissi, possono essere posti orizzontalmente sulla fronte dei pali verso lo scavo e debbono essere assicurati ai pali stessi con robusta ed abbondante chiodatura, in modo da formare una parete stagna e resistente.

Art. 75 Palificazioni**Art. 75.1 I pali di legno per fondazioni**

Saranno esclusivamente di legno di prima qualità (querchia, rovere, larice rosso, ontano, castagno), diritti, sani, scorticati e debolmente conguagliati alla superficie.

Detti pali devono essere battuti fino a rifiuto con maglio di peso adeguato, secondo le indicazioni della Direzione Lavori

Il rifiuto s'intende raggiunto quando l'affondamento prodotto da un determinato numero di colpi del maglio (volata), caduti successivamente dalla stessa altezza, non supera il limite stabilito in relazione alla resistenza che il palo deve offrire, calcolato con la formula del Brix tenuto conto di un adeguato coefficiente di sicurezza da stabilire dalla Direzione Lavori.



Le ultime volate debbono essere sempre effettuate in presenza di un incaricato della Direzione né l'Appaltatore può in alcun caso recidere un palo senza che ne abbia ottenuto autorizzazione dall'agente dell'Amministrazione preposto alla sorveglianza dell'opera.

Dal detto agente é tenuto uno speciale registro da firmarsi giornalmente da un incaricato dell'Appaltatore, nel quale registro é notata la profondità raggiunta da ogni singolo palo, giusta le constatazioni che devono essere fatte in contraddittorio, ed il rifiuto presentato dal palo stesso.

I pali devono essere debitamente foggiate a punta ad un capo e, se sarà ordinato, muniti di cuspidi di ferro con o senza punta di acciaio, di quel peso e quella forma che saranno stabiliti; all'altro capo sottoposto ai colpi del maglio saranno opportunamente accomodati e muniti di un robusto anello in ferro che ne impedisca ogni spezzatura o guasto durante la battitura. Ogni palo che si spezzasse o deviasse durante l'infissione dovrà essere, secondo la richiesta della Direzione, divelto o tagliato ed in ogni caso surrogato da un altro a spese dell'Appaltatore.

Quando lo spazio lo permetta, la Direzione potrà ordinare all'Appaltatore di mettere in opera contemporaneamente due o più battipali, quanti appunto ne permetta lo spazio disponibile e quanti ne potrà esigere la buona e sollecita esecuzione dei lavori.

Art. 75.2 Pali di cemento armato formati fuori opera

Per detti pali si procederà allo stesso modo di quelli in legno, usando le maggiori cautele ed i materiali necessari fra palo e maglio per non provocare la spezzatura delle teste. Il peso del maglio non dovrà mai essere minore del peso del palo. In questo la puntazza di ferro con punta di acciaio dovrà essere robustamente ancorata al calcestruzzo di cemento.

Art. 75.3 Pali trivellati

Eseguite le trivellazioni del terreno alla profondità necessaria, con l'ausilio di un tubo-forma del diametro corrispondente a quello del palo che vuol costruirsi, mediante opportuni accorgimenti verrà esaurita, od eiettata, l'acqua o la melma esistente nel tubo stesso.

Messa in opera la gabbia metallica, ove questa sia prevista per l'intera lunghezza o parte del palo, si procederà all'immissione nel tubo-forma del conglomerato cementizio (composto di mc 0,700 di ghiaia, mc 0,500 di sabbia e ql. 3,5 di cemento), mediante apposita benna, chiusa all'estremità inferiore da valvola automatica, per tratti di altezza conveniente, in relazione alla natura del terreno.

Dopo il getto di ciascuno dei detti tratti, il tubo-forma verrà rialzato, in modo però che nel tubo rimanga sempre un'altezza di conglomerato di almeno cm 50 e si procederà quindi al costipamento del calcestruzzo con uno dei sistemi in uso o brevettato riconosciuto idoneo allo scopo dalla Direzione Lavori in relazione alla lunghezza del palo.

Particolari accorgimenti dovranno adottarsi nella estrazione del tubo-forma, onde evitare il trascinarsi del conglomerato.

Art. 75.4 Pali battuti formati in opera

I pali battuti formati in opera, del tipo Simplex e derivati, Franki ecc., saranno eseguiti conficcando nel terreno, con uno dei sistemi in uso, o speciali brevettati, un tubo-forma, del diametro corrispondente al palo che si vuol costruire, sino a raggiungere la profondità necessaria per ottenere il rifiuto corrispondente al carico che dovrà sostenere il palo, quale risulta dai calcoli.

Raggiunta la profondità necessaria, il tubo-forma verrà riempito con calcestruzzo cementizio (composto di m 0,800 di ghiaia, m 0,400 di sabbia e q 3,5 di cemento), battuto e compresso secondo uno dei sistemi in uso, o brevettati, riconosciuto idoneo dalla Direzione Lavori.

A richiesta della Direzione Lavori, detti pali potranno essere armati per l'intera lunghezza o parte di essa, mediante opportuna ingabbatura metallica da collocarsi nel tubo-forma prima del getto del calcestruzzo.

Tanto per i pali trivellati che per quelli formati in opera, la battitura del conglomerato dovrà essere sorvegliata da agenti dell'Amministrazione, i quali dovranno segnare in apposito registro, in contraddittorio, le massime profondità raggiunte, il quantitativo di conglomerato posto in opera ecc.

L'Appaltatore non potrà porre in opera le armature di ferro, né effettuare il versamento del conglomerato, senza aver fatto preventivamente constatare le profondità raggiunte ed i quantitativi di conglomerato e di ferro impiegati.

In difetto di ciò saranno a suo carico tutti gli oneri e le spese occorrenti per i controlli e gli accertamenti che la Direzione Lavori riterrà insindacabilmente necessari.

Per il confezionamento e getto del conglomerato cementizio, varranno le norme stabilite all'art. 120, Capo V del presente Capitolato.



Art. 76 Fondazioni speciali

Art. 76.1 Diaframmi continui

Sono realizzati con pannelli in calcestruzzo semplice o armato gettati in opera, collegati ad incastro, per pareti di sostegno di scarpate o fondazioni di opere varie, per difese e traverse fluviali, o a funzione portante. Lo scavo sarà eseguito da appositi macchinari con le cautele per evitare lo smottamento dello scavo, come ad esempio l'impiego di fanghi bentonitici o i cassoni metallici. Il getto sarà eseguito per singoli pannelli mediante attrezzature atte ad evitare la caduta libera del calcestruzzo. Eventuali manchevolezze che venissero a scoprirsi per l'apertura degli scavi dovranno essere eliminate a cura e spese dell'Appaltatore con i provvedimenti che riterrà opportuno il Direttore dei Lavori.

Art. 76.2 Tiranti di ancoraggio

Sono costituiti da tiranti orizzontali o inclinati, che collegano strutture in calcestruzzo con il terreno resistente a monte, con lo scopo di assorbire le spinte del terreno incoerente interposto.

Per i tiranti si impiegherà acciaio in fili, trecce, trefoli ecc., inseriti in fori del diametro di 100-135 mm, di lunghezza di circa 25 metri, eseguiti da sonde a rotazione, con eventuale rivestimento, e ancorati a speciali piastre di ripartizione sul calcestruzzo e ad un bulbo di 6-8 metri di sviluppo, e posti in tensione dopo maturazione di almeno 28 giorni del bulbo stesso. In caso di cedimento al momento della tesatura, l'Appaltatore dovrà ripetere l'esecuzione di un altro bulbo, secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

Art. 76.3 Verifiche geognostiche, prove di carico e controlli vari

Nell'eseguire lo scavo per i pali, il Direttore di lavori stabilirà quelli da sottoporre a prelievo delle formazioni geologiche in esso riscontrabili, che dovranno essere opportunamente conservate e inviate agli appositi laboratori per il riscontro dei valori caratteristici con quelli presi a base del progetto. Di tali prelievi verrà redatto apposito verbale. Gli oneri sono a carico dell'Appaltatore e sono compensati nei prezzi relativi alla escavazione dei pali stessi. Le prove di carico saranno effettuate nel numero che la Direzione Lavori riterrà opportuno, nel rispetto delle indicazioni di cui al punto C.5.5. del D.M. 11.03.1988. Verranno effettuate prove su un palo ogni 50, e comunque due prove per ogni singolo manufatto, intendendo che i piani dei giunti di dilatazione, sismici, e per qualsiasi altro motivo eseguiti, costituiscono termine per un manufatto e inizio per altro manufatto. Ulteriori prove, se eseguite per l'inaffidabilità dei risultati da esse fornite a causa di errori dell'Appaltatore nell'eseguirle, non verranno compensate in aggiunta a quelle minime di cui sopra.

L'Appaltatore è tenuto ad effettuare carotaggi verticali nel fusto dei pali in proporzione di 2 ogni 50, con minimo di 2 per ogni manufatto, su indicazione del Direttore dei Lavori, per verificarne la continuità strutturale. Saranno ammessi diversi metodi di accertamento anche non distruttivi, purché concordati con il Direttore dei Lavori.

Art. 76.4 Pali di sabbia

I pali di sabbia saranno eseguiti nei terreni argillosi saturi per il consolidamento del piano di posa dei rilevati, mediante un foro fino alla formazione basale, successivamente riempito di sabbia prevalentemente monogranulare.

Art. 76.5 Fondazioni a pozzo

La forma dei pozzi sarà generalmente circolare, ma potranno essere richieste forme ellittiche o poligonali. I pozzi saranno eseguiti per sottomurazione a cielo aperto e a tratti di profondità variabile da 50 a 200 cm. Eseguito lo scavo si procederà a regolarizzare le pareti, quindi si eseguirà il getto del calcestruzzo ad anello, appoggiandolo al piano orizzontale dello scavo. Si proseguirà lo scavo al di sotto dell'anello precedentemente gettato, per la profondità di cui sopra, ripetendo l'operazione del getto, fino ad una quota di circa 100-200 cm al di sopra del piano di posa della fondazione. In tale spazio si eseguirà uno scavo scampanato per allargare il piano di posa della fondazione, senza eseguire l'anello, il cui getto farà parte della fondazione stessa e con essa pagato.

Capo III DRENAGGI

Art. 77 Drenaggi in nontessuto e pietrame

Nei terreni particolarmente ricchi di materiale fino, i drenaggi saranno realizzati con filtro in nontessuto e pietrame, che, nei sormonti dei teli, andrà cucito con spago imputrescibile, oppure con sovrapposizione di almeno 50 cm.

Nella parte inferiore a contatto con il terreno e per un'altezza di cm 20 per ogni lato, il geotessuto andrà impregnato con bitume a caldo per almeno 2 kg/mq, o a freddo ma reso fluido con solventi che non abbiano effetti sul nontessuto stesso. Il telo andrà provvisoriamente chiodato al terreno ai lati dello scavo, quindi riempito



con materiale lapideo trattenuto al crivello di mm 10 UNI e con pezzature massime di mm 70. Ultimato il riempimento, il risolto dei teli sarà sovrapposto da ambo i lati al materiale lapideo appena immesso nel cavo, e quindi il cavo verrà riempito con terra pressata per un'altezza variabile a giudizio della Direzione Lavori.

Capo IV DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Art. 78 Demolizioni e rimozioni in genere

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

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per il che tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

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

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.

Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in pristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione 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 assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 40 del vigente Capitolato generale, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre essere trasportati dall'Appaltatore fuori del cantiere, nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Capo V MURATURE, OPERE IN CEMENTO ARMATO, STRUTTURE IN ACCIAIO E SOLAI

Art. 79 Malte e conglomerati

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione Lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

- | | | |
|---|-----------------------|----------------|
| a) Malta comune | | |
| | Calce spenta in pasta | mc 0,25 ÷ 0,40 |
| | Sabbia | mc 0,85 ÷ 1,00 |
| b) Malta comune per intonaco rustico (rinzaffo) | | |
| | Calce spenta in pasta | mc 0,20 ÷ 0,40 |
| | Sabbia | mc 0,90 ÷ 1,00 |
| c) Malta comune per intonaco civile (stabilitura) | | |
| | Calce spenta in pasta | mc 0,35 ÷ 0,45 |
| | Sabbia vagliata | mc 0,800 |
| d) Malta grossa di pozzolana | | |
| | Calce spenta in pasta | mc 0,22 |
| | Pozzolana grezza | mc 1,10 |
| e) Malta mezzana di pozzolana | | |
| | Calce spenta in pasta | mc 0,25 |
| | Pozzolana vagliata | mc 1,10 |
| f) Malta fina di pozzolana | | |
| | Calce spenta in pasta | mc 0,28 |
| | Pozzolana vagliata | mc 1,05 |
| g) Malta idraulica | | |



	Calce idraulica	q (da 3 a 5)
	Sabbia	mc 0,90
h) Malta bastarda	Malta di cui alle lettere a), e), g)	mc 1,00
	Agglomerante cementizio a lenta presa	q 1,50
i) Malta cementizia forte	Cemento idraulico normale	q (da 3 a 6)
	Sabbia	mc 1,00
l) Malta cementizia debole	Agglomerante cementizio a lenta presa	q (da 2,5 a 4)
	Sabbia	mc 1,00
m) Malta cementizia per intonaci	Agglomerante cementizio a lenta presa	q 6,00
	Sabbia	mc 1,00
n) Malta fina per intonaci	Malta di cui alle lettere c),f),g) vagliata allo staccio fino.	
o) Malta per stucchi	Calce spenta in pasta	mc 0,45
	Polvere di marmo	mc 0,90
p) Calcestruzzo idraulico di pozzolana	Calce comune	mc 0,15
	Pozzolana	mc 0,40
	Pietrisco o ghiaia	mc 0,80
q) Calcestruzzo in malta idraulica	Calce idraulica	q (da 1,5 a 3)
	Sabbia	mc 0,40
	Pietrisco o ghiaia	mc 0,80
r) Conglomerato cementizio per muri, fondazioni, sottofondi ecc.	Cemento	q (da 1,5 a 2,5)
	Sabbia	mc 0,40
	Pietrisco o ghiaia	mc 0,80
s) Conglomerato cementizio per strutture sottili	Cemento	q (da 3 a 3,5)
	Sabbia	mc 0,40
	Pietrisco o ghiaia	mc 0,80

Quando la Direzione Lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste.

I materiali componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile, ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malte di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie. Per i conglomerati cementizi semplici ad armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel R.D. 16.11.1939, n° 2229, nonché nel D.M. 27.07.1985, punto 2.1 e Allegati 1 e 2.

Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui d'impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

Art. 80 Murature in genere

Le murature con funzione strutturale portante saranno eseguite secondo le prescrizioni di cui alla Legge 02.02.1974, n° 64, al D.M. 24.01.1986 e alla relativa Circolare Ministero LL.PP. 19.07.1986, n° 27690, per quanto riguarda le costruzioni sismiche, e al D.M. 20.11.1987, per gli edifici in muratura e il loro consolidamento.

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

- per ricevere le chiavi e i capichiavi delle volte, gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T, le testate delle travi in legno ed in ferro, le piastre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- per le condutture elettriche di campanelli, di telefoni e di illuminazione;
- per le imposte delle volte e degli archi;
- per gli zoccoli, arpioni di porte e finestre, zanche, soglie, inferriate, ringhiere, davanzali ecc.

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

Dovrà essere evitato l'inserimento di condotti e canne per camini, tubi di scarichi vari, pluviali ecc., prevedendo il loro inserimento all'esterno della muratura portante, eventualmente rivestendoli con forati o tavelle.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.

La muratura procederà a filari rettilinei, coi piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto.

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

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

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

Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per 15 giorni dalla loro ultimazione od anche più se sarà richiesto dalla Direzione Lavori.

Le canne, le gole da camino e simili saranno intonacate a grana fina; quelle di discesa delle immondezze saranno intonacate a cemento liscio.

Si potrà ordinare che tutte le canne, le gole ecc., nello spessore dei muri, siano lasciate aperte sopra una faccia, temporaneamente, anche per tutta la loro altezza; in questi casi, il tramezzo di chiusura si eseguirà posteriormente.

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

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

Quando venga ordinato, sui muri delle costruzioni, nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra, sarà disteso uno strato di asfalto formato come quello per pavimenti, esclusa la ghiaietta, dell'altezza in ogni punto di almeno cm 2. La muratura su di esso non potrà essere ripresa che dopo il suo consolidamento.

In tutti i fabbricati a più piani dovranno eseguirsi ad ogni piano e su tutti i muri portanti cordoli di conglomerato cementizio per assicurare un perfetto collegamento e l'uniforme distribuzione dei carichi. Tale cordolo in corrispondenza delle aperture sarà opportunamente rinforzato con armature di ferro supplementari in modo da formare architravi portanti, ed in corrispondenza delle canne, fori ecc. sarà pure opportunamente rinforzato perché presenti la stessa resistenza che nelle altre parti.

In corrispondenza dei solai con putrelle, queste, con opportuni accorgimenti, saranno collegate al cordolo.

Art. 81 Murature e riempimenti in pietrame a secco – Vespai

Art. 81.1 Murature in pietrame a secco

Dovranno essere eseguite con pietre ridotte col martello alla forma più che sia possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda. Le pietre saranno collocate in opera in modo che si colleghino perfettamente fra loro; scegliendo per i paramenti quelle di maggiori dimensioni, non inferiori a cm 20 di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento, onde supplire così con l'accuratezza della costruzione alla mancanza di malta.

Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessioni verticali. Nell'interno della muratura si farà uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra.

La muratura in pietrame a secco per muri di sostegno in controripa o comunque isolati sarà sempre coronata da uno strato di muratura in malta di altezza non minore di cm 30; a richiesta della Direzione Lavori vi si dovranno eseguire anche opportune feritoie regolari e regolarmente disposte, anche a più ordini, per lo scolo delle acque.



Art. 81.2 Riempimenti in pietrame a secco (drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili)

Dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre.

Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

Art. 81.3 Vespai e intercapedini

Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio.

In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto con la mazzaranga per evitare qualsiasi cedimento.

Per i vespai in pietrame si dovrà formare anzitutto in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di m 1,50; essi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere comunicanti fra loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di cm 15÷20 di altezza ed un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.

Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma pianeggiante, si completerà il sottofondo riempiendo le zone rimaste fra cunicolo e cunicolo con pietrame in grossi scheggioni disposti coll'asse maggiore verticale ed in contrasto fra loro, intasando i grossi vuoti con scaglie di pietra e spargendo infine uno strato di ghiaietto di conveniente grossezza sino al piano prescritto. Le intercapedini, a sostituzione di vespai, potranno essere costituite da un piano di tavelloni murati in malta idraulica fina e poggiati su muretti in pietrame o mattoni, ovvero da volture di mattoni ecc.

Art. 82 Murature di pietrame con malta

La muratura a getto («a sacco») per fondazioni risulterà composta di scheggioni di pietra e malta grassa, quest'ultima in proporzione non minore di m 0,45 per metro cubo di muratura.

La muratura sarà eseguita facendo gettate alternate entro i cavi di fondazione di malta fluida e scheggioni di pietra, preventivamente puliti e bagnati, assestando e spianando regolarmente gli strati ogni 40 cm di altezza, riempiendo accuratamente i vuoti con materiale minuto e distribuendo la malta in modo da ottenere strati regolari di muratura, in cui le pietre dovranno risultare completamente rivestite di malta.

La gettata dovrà essere abbondantemente rifornita d'acqua in modo che la malta penetri in tutti gli interstizi; tale operazione sarà aiutata con beveroni di malta molto grassa. La muratura dovrà risultare ben costipata ed aderente alle pareti dei cavi, qualunque sia la forma degli stessi.

Qualora in corrispondenza delle pareti degli scavi di fondazione si incontrassero vani di gallerie o cunicoli, l'Appaltatore dovrà provvedere alla perfetta chiusura di detti vani con murature o chiusure in legname in guisa da evitare il disperdimento della malta attraverso tali vie, ed in ogni caso sarà sua cura di adottare tutti i mezzi necessari perché le murature di fondazione riescano perfettamente compatte e riempite di malta.

La muratura in pietrame così detta lavorata a mano sarà eseguita con scampoli di pietrame, delle maggiori dimensioni consentite dalla grossezza della massa muraria, spianati grossolanamente nei piani di posa ed allettati di malta.

Le pietre, prima di essere collocate in opera, saranno diligentemente ripulite dalle sostanze terrose ed ove occorra, a giudizio della Direzione Lavori, accuratamente lavate. Saranno poi bagnate, essendo proibito eseguire la bagnatura dopo averle disposte sul letto di malta.

Tanto le pietre quanto la malta saranno interamente disposte a mano, seguendo le migliori regole d'arte, in modo da costituire una massa perfettamente compatta nel cui interno le pietre stesse ben battute col martello risultino concatenate fra loro e rivestite da ogni parte di malta, senza alcun interstizio.

La costruzione della muratura dovrà progredire a strati orizzontali di conveniente altezza, concatenati nel senso della grossezza del muro, disponendo successivamente ed alternativamente una pietra trasversale (di punta) dopo ogni due pietre in senso longitudinale, allo scopo di ben legare la muratura anche nel senso della grossezza.

Dovrà sempre evitarsi la corrispondenza delle connessioni fra due corsi consecutivi.

Gli spazi vuoti che verranno a formarsi per l'irregolarità delle pietre saranno riempiti con piccole pietre che non si tocchino mai a secco e non lascino mai spazi vuoti, colmando con malta tutti gli interstizi.

Nelle murature senza speciale paramento si impiegheranno per le facce viste le pietre di maggiori dimensioni, con le facce esterne rese piane e regolari in modo da costituire un paramento rustico a faccia vista, e si disporranno negli angoli le pietre più grosse e più regolari. Detto paramento rustico dovrà essere più accurato e



maggiormente regolare nelle murature di elevazione di tutti i muri dei fabbricati.

Qualora la muratura avesse un rivestimento esterno, il nucleo della muratura dovrà risultare, con opportuni accorgimenti, perfettamente concatenato col detto rivestimento nonostante la diversità di materiale, di struttura e di forma dell'uno e dell'altro.

Le facce viste delle murature in pietrame, che non debbono essere intonacate o comunque rivestite, saranno sempre rabboccate diligentemente con malta idraulica mezzana.

Art. 83 Paramenti per le murature di pietrame

Per le facce viste delle murature di pietrame, secondo gli ordini della Direzione Lavori, potrà essere prescritta l'esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

- a) con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta);
- b) a mosaico greggio;
- c) con pietra inquadrata a corsi pressoché regolari;
- d) con pietra squadrata a corsi regolari.

Nel paramento con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta) il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra il migliore e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare alla prova del regolo rientranze o sporgenze maggiori di mm 25.

Le facce di posa e combaciamento delle pietre dovranno essere spianate ed adattate col martello in modo che il contatto dei pezzi avvenga in tutti i giunti per una rientranza non minore di cm 8.

Nel paramento a mosaico greggio la faccia vista dei singoli pezzi dovrà essere ridotta col martello e la grossa punta a superficie perfettamente piana ed a figura poligonale, ed i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie.

In tutto il resto si seguiranno le norme indicate per il paramento a pietra rasa.

Nel paramento a corsi pressoché regolari il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadrati, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che può variare da corso a corso, e potrà non essere costante per l'intero filare.

Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate alla prova del regolo rientranze o sporgenze non maggiori di 15 millimetri.

Nel paramento a corsi regolari i conci dovranno essere perfettamente piani e squadrati, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria; essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza però fra due corsi successivi non maggiore di cm 5. La Direzione Lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, ed ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.

Tanto nel paramento a corsi pressoché regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno un terzo della loro rientranza nelle facce di posa, e non potrà essere mai minore di cm 10 nei giunti verticali.

La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, né inferiore a cm 25; l'altezza minima dei corsi non dovrà essere mai minore di cm 20.

In entrambi i paramenti a corsi, lo sfalsamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di cm 10 e le connesure avranno larghezza non maggiore di un centimetro.

Per tutti i tipi di paramento le pietre dovranno mettersi in opera alternativamente di punta in modo da assicurare il collegamento col nucleo interno della muratura.

Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connesure delle facce di paramento dovranno essere accuratamente stuccate.

In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connesure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere, e da qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante e riempiendo quindi le connesure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

Art. 84 Murature di mattoni

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

Essi dovranno mettersi in opera con le connesure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta



refluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.

La larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di 8 né minore di mm 5.

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

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

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

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

In questo genere di paramento le connessure di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di 5 millimetri e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

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

Art. 85 Pareti di una testa ed in foglio con mattoni pieni e forati

Le pareti di una testa ed in foglio verranno eseguite con mattoni scelti esclusi i rottami, i laterizi incompleti e quelli mancanti di qualche spigolo.

Tutte le dette pareti saranno eseguite con le migliori regole dell'arte, a corsi orizzontali ed a perfetto filo, per evitare la necessità di forte impiego di malta per l'intonaco.

Nelle pareti in foglio, quando la Direzione Lavori lo ordinasse, saranno introdotte nella costruzione intelaiature in legno attorno ai vani delle porte, allo scopo di poter fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete, oppure ai lati od alla sommità delle pareti stesse, per il loro consolidamento, quando esse non arrivano fino ad un'altra parete od al soffitto.

Quando una parete deve eseguirsi fin sotto al soffitto, la chiusura dell'ultimo corso sarà ben serrata, se occorre, dopo congruo tempo con scaglie e cemento.

Art. 86 Murature miste

La muratura mista di pietrame e mattoni dovrà progredire a strati orizzontali intercalando filari di mattoni e filari di muratura di pietrame, secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

I filari dovranno essere estesi a tutta la grossezza del muro e disposti secondo piani orizzontali.

Nelle murature miste per i fabbricati, oltre ai filari suddetti si debbono costruire in mattoni tutti gli angoli e spigoli dei muri, i pilastri, i risalti e le incassature qualsiasi, le spallette e squarci delle aperture di porte e finestre, i parapetti delle finestre, gli archi di scarico, e le volte, i voltini e le piattabande, l'ossatura delle cornici, le canne da fumo, di latrine, i condotti in genere, e qualunque altra parte di muro all'esecuzione della quale non si prestasse il pietrame, in conformità delle prescrizioni che potrà dare la Direzione Lavori all'atto esecutivo. Il collegamento delle due differenti strutture deve essere fatto nel migliore modo possibile ed in senso tanto orizzontale che verticale.

Art. 87 Murature di getto o calcestruzzi

Il calcestruzzo da impiegarsi per qualsiasi lavoro sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali, di altezza da cm 20 a 30, su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, per modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo e nella sua massa.

Quando il calcestruzzo sia da collocare in opera entro cavi molto stretti od a pozzo esso dovrà essere calato nello scavo mediante secchi a ribaltamento.

Solo nel caso di scavi molto larghi, la Direzione Lavori potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima del conguagliamento e della battitura deve, per ogni strato di cm 30 d'altezza, essere ripreso dal fondo del cavo e rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti.

Quando il calcestruzzo sia da calare sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi d'immersione che la Direzione Lavori prescriverà, ed usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi con pregiudizio della sua consistenza.

Finito che sia il getto, e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione Lavori stimerà necessario.

La Direzione Lavori potrà ordinare che per determinate opere sia utilizzato pietrame di grossa pezzatura annegato nel calcestruzzo (detto calcestruzzo ciclopico), con i singoli conci di diametro mai superiore ad un terzo dello spessore dei getti, ed in proporzione non superiore al 40 per cento del volume messo in opera.

Art. 88 Opere in cemento armato normale e precompresso

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nella Legge 05.11.1971, n° 1086, ed alle norme tecniche vigenti.

Per le opere in zona sismica l'Appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni di cui alla Legge 02.02.1974, n° 64, ed alle norme tecniche vigenti.

Tutte le opere in cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità, accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un Ingegnere specialista, e che l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione Lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e la verifica da parte della Direzione Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonerano in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità a lui derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione Lavori nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione, l'Appaltatore stesso rimane unico e completo responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione; di conseguenza egli dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenza essi potessero risultare.

Avvenuto il disarmo, la superficie delle opere sarà regolarizzata con malta cementizia e precedente. L'applicazione si farà previa pulitura e lavatura della superficie delle gettate e la malta dovrà essere ben conguagliata con cazzuola e frattazzo, con l'aggiunta di opportuno spolvero di cemento puro.

Qualora la resistenza caratteristica dei provini assoggettati a prove nei laboratori fosse inferiore al valore di progetto, il Direttore dei Lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera interessata e procedere, a cura e spese dell'Appaltatore, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo carente, sulla base della resistenza ridotta, oppure ad una verifica della resistenza con prove complementari, o con prelievo di provini per carotaggio direttamente dalle strutture, oppure con altri strumenti e metodi di gradimento della Direzione Lavori. Tali controlli formeranno oggetto di apposita relazione nella quale sia dimostrato che, ferme restando le ipotesi di vincolo e di carico delle strutture, la resistenza caratteristica è ancora compatibile con le sollecitazioni di progetto, secondo la destinazione d'uso dell'opera e in conformità delle leggi in vigore.

Se tale relazione sarà approvata dal Direttore dei Lavori il calcestruzzo verrà contabilizzato in base al valore della resistenza caratteristica risultante.

Qualora tale resistenza non risulti compatibile con le sollecitazioni di progetto, l'Appaltatore sarà tenuto, a sua cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che la Direzione Lavori riterrà di approvare formalmente.

Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Appaltatore se il valore della resistenza caratteristica del calcestruzzo risulterà maggiore di quanto previsto.

Oltre ai controlli relativi alla resistenza caratteristica di cui sopra, il Direttore dei Lavori potrà, a suo insindacabile giudizio e a complete spese dell'Appaltatore, disporre tutte le prove che riterrà necessarie, e in particolare le seguenti:

- a) prova del cono di cui all'App. E della UNI 7163-79;
- b) prova del dosaggio di cemento di cui alla UNI 6393-72 e alla UNI 6394-69;
- c) prova del contenuto d'aria di cui alla UNI 6395-72;
- d) prova del contenuto di acqua;
- e) prova di omogeneità in caso di trasporto con autobetoniera;
- f) prova di resistenza a compressione su campioni cilindrici prelevati con carotaggio da strutture già stagionate;
- g) prova di resistenza a compressione con sclerometro.

Art. 89 Strutture in acciaio

Le strutture di acciaio dovranno rispondere alle norme tecniche vigenti.

L'Appaltatore è tenuto a presentare, a sua cura e spese e con la firma del progettista e la propria, prima della fornitura dei materiali e in tempo utile per l'esame e l'approvazione del Direttore dei Lavori il progetto costruttivo di dettaglio e la relazione tecnica completa dei calcoli di stabilità (con le verifiche anche per la fase di trasporto e messa in opera); il progetto costruttivo e di dettaglio delle opere di fondazione e degli apparecchi di appoggio della struttura; il progetto delle saldature, per il quale è fatto obbligo all'Appaltatore di avvalersi, a sua cura e spese, della consulenza dell'Istituto Italiano della Saldatura (I.I.S), oppure del Registro Italiano Navale (R.I.N.A.), con la redazione di apposita relazione da allegare al progetto.

Art. 89.1 Elementi strutturali in acciaio

L'Appaltatore dovrà comunicare per iscritto al Direttore dei Lavori, prima dell'approvvigionamento, la



provenienza dei materiali, in modo tale da consentire i controlli, anche nell'officina di lavorazione, secondo quanto prescritto dal D.M. 27.07.1985, dalle norme UNI e da altre norme eventualmente interessanti i materiali di progetto.

Il Direttore dei Lavori si riserva il diritto di far eseguire un premontaggio in officina per quelle strutture o parti di esse che riterrà opportuno, procedendo all'accettazione provvisoria dei materiali entro 10 giorni dalla comunicazione dell'Appaltatore di ultimazione dei vari elementi.

Prima del collaudo finale l'Appaltatore dovrà presentare una relazione dell'I.I.S. (o del R.I.N.A.) che accerti i controlli effettuati in corso d'opera sulle saldature e le relative modalità e strumentazioni.

Durante le varie fasi, dal carico, al trasporto, scarico, deposito, sollevamento e montaggio, si dovrà avere la massima cura affinché non vengano superati i valori di sollecitazione, sia generali, sia locali, indotti dalle varie operazioni rispetto a quelli verificati nel progetto per ciascuna singola fase, ad evitare deformazioni che possano complicare le operazioni finali di messa in opera. Particolari cautele saranno attuate ad evitare effetti deformativi dovuti al contatto delle funi e apparecchi di sollevamento. Le controfrecce da applicare alle strutture a travata andranno eseguite secondo le tolleranze di progetto.

I fori che risultino disassati andranno alesati, e qualora il diametro del foro risulti superiore anche alla tolleranza di cui alle norme vigenti, si avrà cura di impiegare un bullone di diametro superiore. Nei collegamenti in cui l'attrito contribuisce alla resistenza di calcolo dell'elemento strutturale si prescrive la sabbiatura a metallo bianco non più di due ore prima dell'unione. Nelle unioni bullonate l'Appaltatore effettuerà un controllo di serraggio sul 10% del numero dei bulloni alla presenza del Direttore dei Lavori.

Art. 89.2 Verniciature

Tutte le strutture in acciaio andranno protette contro la corrosione mediante un ciclo di verniciatura, previa spazzolatura meccanica o sabbiatura di tutte le superfici, fino ad eliminazione di tutte le parti ossidate. Un ciclo di verniciatura sarà costituito da un minimo di tre strati di prodotti vernicianti mono o bicomponenti indurenti per filmazione chimica e filmazione fisica.

Art. 89.3 Apparecchi d'appoggio

Il progetto degli apparecchi di appoggio dovrà rispondere alle «Istruzioni per il calcolo e l'impiego degli apparecchi di appoggio da fornire nelle costruzioni» C.N.R.-UNI 10018-72, e dovrà contenere: il calcolo delle escursioni e delle rotazioni, indicando un congruo franco di sicurezza, ed esponendo separatamente il contributo dovuto ai carichi permanenti e accidentali, alle variazioni termiche, alle deformazioni viscoso e al ritiro del calcestruzzo; la verifica statica dei singoli elementi e l'indicazione dei materiali, con riferimento alle norme UNI, nonché le reazioni di vincolo che l'apparecchio dovrà sopportare.

Tutti i materiali da impiegare dovranno essere accettati prima delle lavorazioni dal Direttore dei Lavori, il quale potrà svolgere controlli anche in officina.

Prima della posa in opera l'Appaltatore dovrà tracciare gli assi di riferimento e la livellazione dei piani di appoggio, rettificando le differenze con malta di cemento additivata con resina epossidica.

Art. 90 Calcestruzzo per copertine, parapetti e finiture

Per le opere di completamento e per le opere d'arte esterne, quali ad esempio copertine di muri di sostegno, di recinzione, cordonati, soglie, parapetti ecc. verrà posto in opera un calcestruzzo opportunamente costipato con vibratorii con dosaggio di kg/m^3 300 di cemento 425.

Le prescrizioni di cui agli articoli precedenti rimangono valide in quanto applicabili, salvo il diametro massimo degli inerti che non sarà maggiore di mm 20, e comunque entro 1/3 delle dimensioni minime del getto. Le superfici superiori dei getti verranno rifinite mediante cemento lisciato.

Particolare cura verrà posta nella esecuzione delle armature per ottenere un perfetto raccordo con i getti precedentemente messi in opera, e per seguire le sagome di progetto, con i giunti e le particolari indicazioni della Direzione Lavori.

Art. 91 Costruzione delle volte

Le volte in genere saranno costruite sopra solide armature, formate secondo le migliori regole, ed in guisa che il manto o tamburo assuma la conformazione assegnata all'intradosso degli archi, volte o piattabande, salvo tenere conto di quel tanto in più, nel sesto delle centine, che si crederà necessario a compenso del presumibile abbassamento della volta dopo il disarmo.

È data facoltà all'Appaltatore di adottare nella formazione delle armature suddette quel sistema che crederà di sua convenienza, purché presenti la necessaria stabilità e sicurezza, avendo l'Appaltatore l'intera responsabilità della loro riuscita, con l'obbligo di demolire e rifare a sue spese le volte che, in seguito al disarmo, avessero a deformarsi o a perdere la voluta robustezza.

Ultimata l'armatura e diligentemente preparate le superfici d'imposta delle volte, saranno collocati in opera i conci di pietra od i mattoni con le connessioni disposte nella direzione precisa dei successivi raggi di curvatura



dell'intradosso, curando di far procedere la costruzione gradatamente e di conserva sui due fianchi. Dovranno inoltre essere sovraccaricate le centine alla chiave per impedirne lo sfiancamento, impiegando a tal uopo lo stesso materiale destinato alla costruzione della volta.

In quanto alle connessure saranno mantenuti i limiti di larghezza fissati negli articoli precedenti secondo le diverse categorie di muratura.

Per le volte in pietrame si impiegheranno pietre di forma, per quanto possibile, regolare, aventi i letti di posa o naturalmente piani o resi grossolanamente tali con la mazza o col martello.

Nelle volte con mattoni di forma ordinaria le connessure non dovranno mai eccedere la larghezza di mm 5 all'intradosso e di mm 10 all'estradosso. A tal uopo l'Appaltatore, per le volte di piccolo raggio, è obbligato, senza diritto ad alcun compenso speciale, a tagliare diligentemente i mattoni per renderli cuneiformi, ovvero a provvedere, pure senza speciale compenso, mattoni speciali lavorati a raggio.

Le imposte degli archi, piattabande e volte dovranno essere eseguite contemporaneamente ai muri e dovranno riuscire ben collegate ad essi. La larghezza delle imposte stesse non dovrà in nessun caso essere inferiore a cm 20. Occorrendo impostare volte od archi su piedritti esistenti, si dovranno preparare preventivamente i piani di imposta mediante i lavori che saranno necessari, e che sono compresi fra gli oneri a carico dell'Appaltatore. Per le volte oblique, i mattoni debbono essere tagliati sulle teste e disposti giusta la linea dell'apparecchio prescritto.

Nelle murature di mattoni pieni, messi in foglio o di costa, murati con cemento a pronta presa per formazione di volte a botte, a schifo, a crociera, a padiglione, a vela ecc., e per volte di scale alla romana, saranno seguite tutte le norme e cautele che l'arte specializzata prescrive, in modo da ottenere una perfetta riuscita dei lavori.

Sulle volte saranno formati i regolari rinfianchi fino al livello dell'estradosso in chiave, con buona muratura in malta in corrispondenza delle pareti superiori e con calcestruzzo per il resto.

Le sopraindicate volte in foglio dovranno essere rinforzate, ove occorra, da ghiere o fasce della grossezza di una testa di mattoni collegate alla volta durante la costruzione.

Per le volte e gli archi di qualsiasi natura l'Appaltatore non procederà al disarmo senza il preventivo assenso della Direzione Lavori. Le centinature saranno abbassate lentamente ed uniformemente per tutta la larghezza, evitando soprattutto che per una parte la volta rimanga priva di appoggio, mentre per l'altra si trovi tuttavia sostenuto dall'armatura.

Art. 92 Solai

Le coperture degli ambienti e dei vani potranno essere eseguite, a seconda degli ordini della Direzione Lavori, con solai di uno dei tipi descritti in appresso.

La Direzione Lavori ha la facoltà di prescrivere il sistema e tipo di solaio di ogni ambiente e per ogni tipo di solaio essa stabilirà anche il sovraccarico accidentale da considerare e l'Appaltatore dovrà senza eccezioni seguire le prescrizioni della Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà provvedere ad assicurare solidamente alla faccia inferiore di tutti i solai ganci di ferro appendilumi nel numero, forma e posizione che, a sua richiesta, sarà precisato dalla Direzione Lavori.

Art. 92.1 Solai su travi e travicelli di legno

Le travi principali a quattro fili di legno di prima qualità e ben stagionato avranno le dimensioni e le distanze previste in progetto o che saranno indicate dalla Direzione Lavori in relazione alla luce ed al sovraccarico.

I travicelli di cm 8 per 10, pure a quattro fili, saranno collocati alla distanza, fra asse e asse, corrispondente alla lunghezza delle tavelle che devono essere collocate su di essi. I vani sui travi, fra i travicelli, dovranno essere riempiti di muratura, e sull'estradosso delle tavelle deve essere disteso uno strato di calcestruzzo magro di calce idraulica formato con ghiaietto fine.

Art. 92.2 Solai su travi di ferro a doppio T (putrelle) con voltine di mattoni (pieni e forati) e con elementi laterizi interposti

Questi solai saranno composti delle putrelle, dei copriferri, delle voltine in mattoni (pieni o forati) o dei tavelloni o delle volterrane ed infine del riempimento.

Le putrelle saranno delle dimensioni fissate volta per volta dalla Direzione Lavori e collocate alla distanza, tra asse ed asse, che verrà prescritta; in ogni caso tale distanza non sarà superiore ad 1 metro. Prima del loro collocamento in opera dovranno essere colorite a minio di piombo e forate per l'applicazione delle chiavi, dei tiranti e dei tondini di armatura delle piattabande.

Le chiavi saranno applicate agli estremi delle putrelle alternativamente (e cioè una con le chiavi e la successiva senza), e i tiranti trasversali, per le travi lunghe più di 5 metri, a distanza non maggiore di m 2,50.

Le voltine, di mattoni pieni o forati, saranno eseguite ad una testa in malta comune od in foglio con malta di cemento a rapida presa, con una freccia variabile fra cinque e dieci centimetri.



Quando la freccia é superiore ai cm 5 dovranno intercalarsi fra i mattoni delle voltine delle grappe in ferro per meglio assicurare l'aderenza della malta di riempimento dell'intradosso.

I tavelloni e le volterrane saranno appoggiati alle travi con l'interposizione di copriferri.

Le voltine di mattoni, le volterrane ed i tavelloni saranno poi rinfiancati sino all'altezza dell'ala superiore della trave e dell'estradosso delle voltine e volterrane, se più alto, con scoria leggera di fornace o pietra pomice, convenientemente crivellata e depurata da ogni materiale pesante, impastata con malta magra fino ad intasamento completo.

Quando la faccia inferiore dei tavelloni o volterrane debba essere intonacata sarà opportuno applicarvi preventivamente una sbruffatura di malta cementizia ad evitare eventuali distacchi dell'intonaco stesso.

Art. 92.3 Solai in cemento armato

Per tali solai si richiamano tutte le norme e prescrizioni per l'esecuzione delle opere in cemento armato.

Art. 92.4 Solai di tipo misto in cemento armato ed elementi laterizi forati

I laterzi dei solai di tipo misto in cemento armato, quando abbiano funzione statica, dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni:

- a) essere conformati in modo che le loro parti resistenti a pressione vengano nella posa a collegarsi tra di loro così da assicurare una uniforme trasmissione degli sforzi di pressione dall'uno all'altro elemento;
- b) ove sia disposta una soletta di calcestruzzo staticamente integrativa di quella in laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la perfetta aderenza tra i due materiali, ai fini della trasmissione degli sforzi di scorrimento;
- c) il carico di rottura a pressione semplice riferito alla sezione netta delle pareti e delle costolature non deve risultare inferiore a kg 350 cm e quello a trazione dedotto con la prova di flessione non minore di kg 50 per cm;
- d) qualsiasi superficie metallica deve risultare circondata da una massa di cemento che abbia in ogni direzione spessore non minore di due centimetri;
- e) per la confezione a piè d'opera di travi in laterizio armato, l'impasto di malta di cemento deve essere formato con non meno di 6 quintali di cemento per m³ di sabbia viva.

Art. 93 Controsoffitti

Tutti i controsoffitti in genere dovranno eseguirsi con cure particolari allo scopo di ottenere superfici esattamente orizzontali (od anche sagomate secondo le prescritte centine), senza ondulazioni od altri difetti, e di evitare in modo assoluto la formazione, in un tempo più o meno prossimo, di crepe, incrinature o distacchi nell'intonaco. Al manifestarsi di tali screpolature la Direzione Lavori avrà facoltà, a suo insindacabile giudizio, di ordinare all'Appaltatore il rifacimento, a carico di quest'ultimo, dell'intero controsoffitto con l'onere del ripristino di ogni altra opera già eseguita (stucchi, tinteggiature ecc.).

Dalla faccia inferiore di tutti i controsoffitti dovranno sporgere i ganci di ferro appendilumi. Tutti i legnami impiegati per qualsiasi scopo nei controsoffitti dovranno essere abbondantemente spalmati di carbolino su tutte le facce.

La Direzione Lavori potrà prescrivere anche la predisposizione di adatte griglie o sfiatatoi in metallo per la ventilazione dei vani racchiusi dai controsoffitti.

Art. 93.1 Controsoffitto in rete metallica

I controsoffitti in rete metallica saranno composti:

- dall'armatura principale retta o centinata in legno di abete, formata con semplici costoloni di cm.6x12, oppure con centine composte di due o tre tavole sovrapposte ed insieme collegate ad interasse di cm.100;
- dall'orditura di correntini in abete della sezione di cm 4x4, posti alla distanza di cm 30 gli uni dagli altri e fissati solidamente con chiodi e reggette alle centine o ai costoloni di cui sopra ed incassati ai lati entro le murature in modo da assicurare l'immobilità;
- dalla rete metallica, in filo di ferro lucido del diametro di mm 1 circa, con maglie di circa mm 15 di lato, che sarà fissata all'orditura di correntini con opportune grappette;
- dal rinzafo di malta bastarda o malta di cemento, secondo quanto prescritto, la quale deve risalire superiormente alla rete;
- dall'intonaco (eseguito con malta comune di calce e sabbia e malta fina) steso con le dovute cautele e con le migliori regole dell'arte perché riesca del minore spessore possibile, con superficie piana e liscia.

Art. 93.2 Controsoffitto tipo Perret

I controsoffitti eseguiti con materiale laterizio speciale tipo Perret, Italia o simili saranno costituiti da tavelline sottili di cotto dello spessore di cm 2,5 armate longitudinalmente da tondini di acciaio annegato in malta a qli. 3 di cemento Portland per m³ di sabbia, il tutto ancorato al solaio sovrastante mediante robusti cavallotti di ferro posti a opportuna distanza.



La faccia vista del controsoffitto sarà sbruffata con malta bastarda.

Art. 93.3 Controsoffitto in graticcio tipo «Stauss»

I controsoffitti con graticcio di cotto armato tipo «Stauss» o simili saranno costituiti essenzialmente da strisce di rete di filo di ferro ricotto del diametro di mm 1 maglie di mm 20 di lato aventi gli incroci annegati in crocettine di forma poliedrica in argilla cotta ad alta temperatura, che assicurino alla malta una buona superficie di aderenza.

Dette strisce, assicurate agli estremi a tondini di ferro da mm 8 almeno, ancorati a loro volta nelle murature perimetrali con opportune grappe poste a distanza di cm 25, e ben tese

mediante taglie tendifili, verranno sostenute con cavallotti intermedi (a distanza di circa m.0,40) ed occorrendo mediante irrigidimenti di tondino di ferro da mm 3 in modo da risultare in tutta la superficie saldamente fissate al soffitto senza possibilità di cedimenti.

Per l'intonacatura si procederà come per un controsoffitto normale; la malta gettata con la forza contro il graticcio deve penetrare nei fori fra le varie crocette, formando al di là di esse tante piccole teste di fungo che trattengono fortemente l'intonaco alla rete.

Trattandosi di rivestire superfici curve comunque centinate, la rete metallica del controsoffitto tanto del tipo comune (lett.a) che del tipo «Stauss» (lett.c) dovrà seguire le sagome di sostegno retrostanti opportunamente disposte, ed essere fissata ad esse con tutti i necessari accorgimenti per assicurare la rete e farle assumere la curvatura prescritta.

Art. 93.4 Controsoffitto in cartongesso

I controsoffitti saranno costituiti da una lastra in cartongesso dello spessore di mm 10÷13, fissata ad una struttura di sostegno, a sua volta ancorata con fili di sospensione e tasselli ad espansione al soffitto. Le giunzioni tra pannelli verranno opportunamente stuccate con l'impiego di tela e gesso, e convenientemente rasate e carteggiate.

Art. 93.5 Controsoffitti in cartongesso REI 120-180

I controsoffitti saranno costituiti da una lastra in cartongesso spessore mm 10÷20 (prodotta sotto regime di controllo qualità ISO 9002) a base di calciosilicati a matrice cementizia esente da amianto (densità almeno 870 kg/m³) avente reazione al fuoco 0, e da un pannello coibente di lana di roccia di almeno spessore mm 50. Detta lastra dovrà essere fissata ad una struttura di sostegno, a sua volta ancorata con fili di sospensione e tasselli ad espansione al soffitto. Fra le giunzioni dei pannelli dovranno essere poste speciali guarnizioni termoespandenti.

Il controsoffitto dovrà essere certificato REI 120 o 180 come richiesto dal progetto.

Le lastre verranno opportunamente stuccate con l'impiego di tela e gesso, e convenientemente rasate e carteggiate, pronte per la verniciatura.

Art. 94 Coperture a tetto

Per tutti i tipi di copertura a tetto potranno prevedersi, a protezione degli impluvi e degli incontri delle falde con le murature di sovrastruttura (camini, abbaini ecc.), speciali converse in lamiera zincata o in lamina di piombo. La copertura a tetto sarà sostenuta da una grossa armatura in legno, ferro o cemento armato, il tutto con le dimensioni e disposizioni che saranno prescritte dai tipi di progetto o dalla Direzione Lavori.

Sulla grossa armatura saranno poi disposti i travicelli ed i listelli in legno (piccola armatura) sui quali sarà poi distesa la copertura di tegole direttamente o con l'interposizione di un sottomanto in legno od in laterizi.

Sottomanto di legno: sarà costituito da tavole di legno abete dello spessore di cm 2,5, piallate dalla parte in vista, unite a filo piano e chiodate alla sottostante orditura di travicelli.

Sottomanto di pannelle o tavelline: sarà eseguito collocando sui travicelli o correntini del tetto le pannelle o tavelline una vicino all'altra, bene allineate e in modo che le estremità di esse posino sull'asse di detti legnami e le connessure non siano maggiori di mm 6. Le dette connessure saranno stuccate con malta idraulica liquida.

I corsi estremi lungo la gronda saranno ritenuti da un listello di abete chiodato alla sottostante armatura del tetto.

Sottomanto bituminoso: sopra i massetti di solai in calcestruzzo, che devono ricevere un manto di copertura, potrà essere messo in opera, secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori, uno strato di materiale impermeabilizzante, costituito da due mani di emulsione bituminosa stesa a freddo, oppure una guaina bituminosa armata con velo-vetro da mm 3, oppure una guaina di maggiore consistenza.

Art. 94.1 Coperture metalliche

Le coperture previste in acciaio, saranno del tipo e colore indicati nell'elenco prezzi, in particolare lastre nervate in acciaio zincate autoportanti multiestrato tipo "Coverib", costituite oltre alla lastra portante, da uno strato di rivestimento anticorrosivo ed insonorizzante in asfalto plastico stabilizzato e da una lamina di alluminio naturale preverniciata.

La faccia inferiore è protetta da un primer bituminoso e da una lamina di alluminio naturale.



La posa in opera prevede la disposizione delle lastre su travetti ad omega forati per permettere la ventilazione, con interposto uno strato coibente di lastre in polistirene, mediante fissaggio con viti a tenuta d'acqua direttamente sui travetti in acciaio.

I travetti del tipo ad omega in profilati forati di acciaio zincato dello spessore di mm. 1, con sezione ad omega di altezza mm. 50, asolati sulle coste verticali con funzione anche di distanziatori ventilanti in modo da assicurare all'interno del pacchetto di copertura ventilazione omogenea in conformità alla norma UNI 10372.

Art. 94.2 Copertura di tegole curve o coppi

La copertura di tegole a secco si farà posando sulla superficie da coprire un primo strato di tegole con la convessità rivolta in basso, disposte a filari ben allineati ed attigui, sovrapposte per cm 15 ed assicurate con frammenti di laterizi. Su questo tratto se ne collocherà un secondo con la convessità rivolta in alto, similmente accavallate per cm 15, disposte in modo che ricoprano la connettiva fra le tegole sottostanti.

Le teste delle tegole in ambedue gli strati saranno perfettamente allineate con la cordicella, sia nel senso parallelo alla gronda che in qualunque senso diagonale.

I comignoli, i displuvi ed i compluvi saranno formati con tegoloni.

I tegoloni dei comignoli e dei displuvi saranno diligentemente suggellati con malta, e così pure saranno suggellate tutte le tegole che formano contorno delle falde, o che poggiano contro i muri, lucernari, canne da camino e simili. Le tegole che vanno in opera sulle murature verranno posate su letto di malta.

La copertura di tegole su letto di malta verrà eseguita con le stesse norme indicate per la copertura di tegole a secco; il letto di malta avrà lo spessore di cm 4÷5.

Art. 94.3 Copertura in tegole alla romana

La copertura in tegole alla romana (o «maritate») composta di tegole piane (embrici) e di tegole curve (coppi) si eseguirà con le stesse norme della precedente, salvo che si poserà sulla superficie da coprire il primo strato di tegole piane debitamente intervallate e sovrapposte, e successivamente il secondo strato di tegole curve che ricopriranno i vuoti fra i vari filari di tegole piane. Anche per questo tipo di copertura a secco dovrà eseguirsi con malta idraulica mezzana la necessaria muratura delle testate e dei colmi, ecc.

In corrispondenza delle gronde dovranno impiegarsi embrici speciali a lato parallelo.

Art. 94.4 Copertura di tegole piane

Nella copertura di tegole piane ad incastro (marsigliesi o simili), le tegole, quando devono poggiare su armature di correnti, correntini o listelli, saranno fissate a detti legnami mediante legatura di filo di ferro zincato, grosso mm 1 circa, il quale, passando nell'orecchio esistente in riporto nella faccia inferiore di ogni tegola, si avvolgerà ad un chiodo pure zincato, fissato in una delle facce dei correntini o listelli.

Quando invece le tegole devono poggiare sopra un assito, sul medesimo, prima della collocazione delle tegole, saranno chiodati parallelamente alla gronda dei listelli della sezione di cm 4x3 a distanza tale, tra loro, che vi possano poggiare i denti delle tegole di ciascun filare.

Per la copertura di tegole piane ad incastro su sottomanto di laterizio, le tegole dovranno posare sopra uno strato di malta di spessore da cm 4 a 5, ed essere suggellata accuratamente ogni tegola con la malta stessa.

In ogni caso dovranno essere impiegate, nella posa della copertura, mezze tegole rette e diagonali alle estremità delle falde e negli spigoli, in modo da alternare le tegole da un filare all'altro.

Sopra i displuvi dovranno essere disposti appositi tegoloni di colmo murati in malta idraulica, inoltre dovrà essere inserito un numero adeguato di cappucci di aerazione.

Art. 94.5 Copertura in lastre di ardesia artificiale

Le coperture in ardesia artificiale potranno essere eseguite nei seguenti tipi:

- con lastre ondulate normali spessore mm 5,5÷6
- con lastre ondulate alla romana spessore mm 5,5÷6
- con lastre ondulate alla toscana spessore mm 5,5
- con lastre piane alla francese spessore mm 4

In ogni caso le lastre di copertura verranno poste in opera su tavolato di legno abete dello spessore di almeno mm 25 con superiore rivestimento in cartone catramato, ovvero sopra orditura di listelli pure in abete della sezione da cm 4 x 4 a 7 x 7 a seconda dell'interasse e del tipo di copertura, fissandole con speciali accessori in ferro zincato (grappe, chiodi o viti, ranelle triple in piombo ecc.). La loro sovrapposizione dovrà essere, a seconda del tipo di lastra, di cm 5÷8; i colmi ed i pezzi speciali terminali di ogni tipo saranno anch'essi fissati con gli appositi accessori.

L'ardesia artificiale per coperture potrà essere richiesta nei colori grigio naturale, rosso, nero lavagna, ruggine.

Art. 94.6 Copertura di tegole canadesi

La tegola canadese sarà realizzata in teli di fibre inorganiche flessibili, rese impermeabili da bitume ad alto



punto di rammollimento, con eventuale protezione superficiale costituita da sabbia silicea fina oppure lamina sottile di rame, sarà di dimensioni cm. 30,5x91,5.

Il montaggio verrà eseguito predisponendo una superficie atta all'infissione di chiodi, come ad esempio, tavolato di legno o truciolare oppure massetto di calcestruzzo leggero di cemento, con chiodi di acciaio zincato a testa larga.

La prima fila verrà collocata rovesciata sul bordo inferiore della superficie, la seconda verrà sovrapposta ad essa ma al diritto, le file successive saranno chiodate con le incisioni sfalsate.

Dovrà essere tenuta la massima cura nel seguire la curvatura della copertura e la sagomatura delle tegole in corrispondenza dei compluvi, dei colmi e delle converse in lamiera, in modo tale da non arrecare danni, come fessure, abrasioni, sfogliature che possano compromettere la tenuta del manto.

Art. 95 Coperture a terrazza

Il solaio di copertura dell'ultimo piano a terrazzo sarà eseguito in piano, mentre le pendenze da darsi al terrazzo, non inferiori all'1%, saranno raggiunte mediante inclinazione del lastrico di copertura da eseguirsi in smalto, gretonato o simile.

Sopra tale lastrico verrà eseguita una spianata di malta idraulica dello spessore di cm 2 (camicia di calce) e quindi l'impermeabilizzazione, che sarà in due strati successivi dati l'uno in senso normale all'altro, e ciò allo scopo di evitare ogni infiltrazione di acqua.

Anche le pareti perimetrali del terrazzo verranno protette, nella parte inferiore, previamente preparata con intonaco grezzo, mediante un'applicazione verticale di impermeabilizzazione dell'altezza non inferiore a cm 20, raccordata opportunamente con gli strati suddetti.

Qualora la copertura sia del tipo non praticabile, lo strato superficiale della impermeabilizzazione avrà una ricopertura di sabbia silicea e graniglia già incorporata, oppure sarà protetto dalle radiazioni ultraviolette mediante la posa in opera di uno strato di ghiaietto dello spessore di cm 5.

Per le coperture a terrazzo praticabile, sopra l'impermeabilizzazione sarà realizzata la pavimentazione, posata sopra un massetto di malta cementizia armata con rete metallica a maglie esagonali, con funzione anche di malta di allettamento.

Art. 96 Impermeabilizzazioni

Qualsiasi impermeabilizzazione sarà posta su piani predisposti con le opportune pendenze.

Le impermeabilizzazioni, di qualsiasi genere, dovranno essere eseguite con la maggiore accuratezza possibile, specie in vicinanza di fori, passaggi, cappe ecc.; le eventuali perdite che si manifestassero in esse, anche a distanza di tempo e sino al collaudo, dovranno essere riparate ed eliminate dall'Impresa, a sua cura e spese, compresa ogni opera di ripristino.

Art. 96.1 Asfalto fuso

La pasta di asfalto per stratificazioni impermeabilizzanti di terrazzi, coperture, fondazioni ecc., risulterà dalla fusione di:

- 60 parti in peso di mastice di asfalto naturale (in pani);
- 4 parti in peso di bitume naturale raffinato;
- 36 parti in peso di sabbia vagliata, lavata e ben secca.

I vari materiali dovranno presentare i requisiti indicati al precedente art. 49 -capo III.

Nella fusione i componenti saranno ben mescolati perché l'asfalto non carbonizzi e l'impasto diventi omogeneo.

La pasta di asfalto sarà distesa a strati o a strisce parallele, dello spessore prescritto, con l'ausilio delle opportune guide di ferro, compressa e spianata con la spatola, e sopra di essa e mentre é ancora ben calda si spargerà della sabbia silicea di granulatura fina uniforme, la quale verrà battuta per ben incorporarla nello strato asfaltico.

Art. 96.2 Cartonfeltro bitumato

Nelle impermeabilizzazioni eseguite con l'uso di cartafeltro e cartonfeltro questi materiali avranno i requisiti prescritti all' art. 49 -capo III e saranno posti in opera mediante i necessari collanti con i giunti sfalsati.

Art. 96.3 Guaina bituminosa

Prima del trattamento con materiale impermeabilizzante si procederà ad una accurata pulizia delle superfici mediante aria compressa, regolarizzando poi la superficie per le parti mancanti o asportando eventuali sporgenze. Si applicherà una mano di primer anche a spruzzo, per circa 0,5 kg/m² di materiale bituminoso del tipo di quello della guaina. La guaina sarà di mm 3÷4 di spessore, del tipo di cui all' art. 49 -capo III.

I giunti tra le guaine dovranno sovrapporsi per almeno cm 8 e dovranno essere sigillati con fiamma e spatola metallica. Nelle parti terminali si avrà particolare cura per evitare infiltrazioni, ricorrendo, se necessario,



e anche a giudizio del Direttore dei Lavori, ad una maggiore quantità di massa bituminosa da stendere sul primer per una fascia di almeno un metro.

Nelle pareti da rinterrare, a contatto della guaina e prima di procedere al rinterro si metterà in opera un feltro di materiale sintetico imputrescibile di spessore di mm 3÷4, procedendo poi al rinterro con la cautela di evitare che massi lapidei spigolosi o di grosse dimensioni danneggino la guaina.

Art. 97 Strutture in vetrocemento armato

Nella costruzione di strutture in vetrocemento armato, che dovranno essere realizzate da ditte specializzate, si dovranno seguire tutte le norme già citate per le opere in cemento armato, oltre tutte le cure e gli speciali accorgimenti che sono particolari delle costruzioni in oggetto.

Si dovrà pertanto impiegare, per le nervature in cemento armato, un conglomerato cementizio formato con ghiaietta finissima e sabbia scelta di marrana, dosato con almeno q 4 di cemento Portland salvo l'uso di impasti più ricchi in legante o l'impiego di cemento ad alta resistenza qualora i calcoli statici o le prove pratiche su cubetti ne dimostrino la necessità.

Per l'armatura dovranno usarsi gli acciai Fe B 38 K oppure Fe B 44 K.

I diffusori, tanto piani che cavi, di forma quadrata o tonda, dovranno essere di vetro speciale e dello spessore stabilito nell'elenco prezzi.

Le strutture di copertura saranno di norma del tipo a soletta nervata, in cui gli elementi in vetro risultino annegati in un reticolo di nervature sporgenti sotto la faccia inferiore del diffusore ed arrotondate inferiormente in modo da opporre il minimo ostacolo al passaggio dei raggi luminosi obliqui, oppure del tipo a soletta piena in cui i diffusori, del tipo a bicchiere rovescio, hanno lo stesso spessore della soletta.

Tali strutture potranno essere richieste tanto in piano che in pendenza, a schiena d'asino o centinate, a curva, a cupola ecc. ed in genere saranno transitabili.

A disarmo avvenuto le nervature sporgenti dovranno essere accuratamente intonacate con malta di composizione eguale a quella del getto, seguendo esattamente la loro sagoma in modo da risultare a superficie liscia, regolare e perfettamente rifinita.

Gli elementi di vetro potranno essere richiesti con la faccia inferiore munita di prismi di vario tipo, per la diffusione uniforme della luce o per la sua deviazione in una direzione.

Potranno richiedersi inoltre pareti verticali, eseguite come sopra, tanto a nervature di calcestruzzo sporgenti da un lato, quanto a doppia superficie piana.

In tutti i casi si dovrà avere cura particolare nella scelta degli elementi di vetro in rapporto ai requisiti particolari cui deve rispondere l'opera, nei dettagli costruttivi degli appoggi sulle strutture circostanti di sostegno, nel fissare i giunti di dilatazione, ma soprattutto nell'assicurare l'eventuale impermeabilizzazione, sia con adatte sostanze aggiunte al conglomerato, sia con uno strato superiore di cemento plastico o di speciali mastici bituminosi, da stendere sulla faccia superiore della struttura e nei collegamenti perimetrali.

I carichi accidentali da considerare nella progettazione delle varie strutture saranno fissati dalla Direzione Lavori, alla cui approvazione dovrà essere inoltre sottoposto il progetto, completo dei calcoli statici, delle opere stesse, redatto come stabilito per le normali opere in cemento armato.

L'Appaltatore sarà responsabile della imperfetta esecuzione delle opere in oggetto, e dovrà eseguire a sua cura e spese ogni riparazione od anche il completo rifacimento di quelle che non rispondessero ai requisiti sopra descritti e in modo speciale che non comportassero perfetta impermeabilità all'acqua piovana.

Art. 98 Intonaci

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimossa dai giunti delle murature la malta poco aderente, ripulita e abbondantemente bagnata 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, crepature, 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'Appaltatore 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'Appaltatore il fare tutte le riparazioni occorrenti.

Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai mm 15. Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione Lavori.

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

Art. 98.1 Intonaco grezzo o arricciatura

Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta (comune od idraulica); 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 stenderà con la cazzuola o col frattone stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano per quanto possibile regolari.

Art. 98.2 Intonaco comune o civile

Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina, 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.

Art. 98.3 Intonaci colorati

Per gli intonaci delle facciate esterne, potrà essere ordinato che alla malta da adoperarsi sopra l'intonaco grezzo siano mischiati i colori che verranno indicati per ciascuna parte delle facciate stesse.

Per dette facciate potranno venire ordinati anche i graffiti, che si otterranno aggiungendo ad uno strato d'intonaco colorato, come sopra descritto, un secondo strato pure colorato ad altro colore, che poi verrà raschiato, secondo opportuni disegni, fino a far apparire il precedente.

Il secondo strato di intonaco colorato dovrà avere lo spessore di almeno mm 2.

Art. 98.4 Intonaco a stucco

Sull'intonaco grezzo sarà sovrapposto uno strato alto almeno mm 4 di malta per stucchi (art. 111-capoV), 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 Lavori.

Art. 98.5 Intonaco a stucco lucido

Verrà preparato con lo stesso procedimento dello stucco semplice; l'abbozzo però deve essere con più diligenza apparecchiato, di uniforme grossezza e privo affatto di fenditure.

Spianato lo stucco, prima che esso sia asciutto si bagna con acqua in cui sia sciolto del sapone di Genova e quindi si comprime e si tira a lucido con ferri caldi, evitando qualsiasi macchia, la quale sarà sempre da attribuire a cattiva esecuzione del lavoro.

Terminata l'operazione si bagna lo stucco con la medesima soluzione saponacea, lasciandolo con pannolino.

Art. 98.6 Intonaco di cemento liscio

L'intonaco a cemento sarà fatto nella stessa guisa di quello di cui sopra alla lettera a) impiegando per rinzaffo la malta cementizia normale di cui all'art. art. 111-capoV), e per gli strati successivi quella di cui allo stesso articolo). L'ultimo strato dovrà essere tirato liscio col ferro e potrà essere ordinato anche colorato.

Art. 98.7 Rivestimento in cemento a marmiglia martellinata

Questo rivestimento sarà formato in conglomerato di cemento (art. 111, capo V, lett. r) nel quale sarà sostituita al pietrisco la marmiglia delle qualità, delle dimensioni e del colore che saranno indicati. La superficie in vista sarà lavorata a bugne, a fasce, a riquadri ecc., secondo i disegni, e quindi martellinata, ad eccezione di quegli spigoli che la Direzione Lavori ordinasse di formare lisci o lavorati a scalpello piatto.

Art. 98.8 Rabbocature

Le rabbocature che occorressero su muri vecchi o comunque non eseguiti con faccia vista in malta o sui muri a secco saranno formate con malta di tipo e consistenza adeguata al tipo di muratura e di materiale legante esistente, secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

Prima dell'applicazione della malta, le connessioni saranno diligentemente ripulite, fino a conveniente profondità, lavate con acqua abbondante e poscia riscagliate e profilate con apposito ferro.

Art. 98.9 Intonaco spruzzato (gunite)

Se la superficie da trattare è in cemento armato dovrà essere preventivamente spicconata con martello pneumatico munito di utensile adeguato, quindi lavata a pressione. Qualora la superficie presentasse disgregazione, sfarinamento superficiale o polverosità è necessario lavare a spruzzo e applicare una rabbocatura a sbruffo.

La sabbia per l'impasto dovrà esser silicea e di adeguata granulometria, impastata con 500 kg/mc di cemento 325.

Lo spessore sarà da 2÷3 cm, ed il getto dovrà essere eseguito con lancia in posizione perpendicolare alla parete ed in due strati.

Qualora se ne renda necessario si potranno aggiungere, con l'autorizzazione scritta del Direttore dei Lavori, uno o più additivi alla malta, ed eventualmente, in caso di maggiori spessori, si potrà applicare una rete metallica elettrosaldata da fissare alla parete.

Per le esecuzioni in ambienti particolarmente umidi, o con presenza di acqua di percolazione, si dovranno



applicare dei tubetti del diametro di un pollice in corrispondenza di uscite d'acqua, da asportare ad una settimana di tempo, chiudendo il foro con cemento a rapida presa.

Nel caso il rivestimento debba essere eseguito su pareti rocciose, o contro terra, si applicherà cemento tipo 425.

L'esecuzione potrà essere preceduta da una regolarizzazione della parete con intonaco grezzo tirato a frattazzo, per consentire l'eventuale esecuzione di una guaina impermeabile.

Capo VI PAVIMENTI E RIVESTIMENTI

Art. 99 Pavimenti

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo e genere dovrà venire eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione Lavori.

I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connessioni dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza.

I pavimenti si addenteranno per mm 15 entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio.

Nel caso in cui venga prescritto il raccordo, deve sovrapporsi al pavimento non solo il raccordo stesso, ma anche l'intonaco per almeno mm 15.

I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e senza macchie di sorta.

Resta comunque contrattualmente stabilito che, per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Appaltatore avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali; e ciò anche per pavimenti costruiti da altre ditte. Ad ogni modo, ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare alla Direzione Lavori i campioni dei pavimenti che saranno prescritti. Tuttavia la Direzione Lavori ha piena facoltà di provvedere il materiale di pavimentazione. L'Appaltatore, se richiesto, ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera al prezzo indicato nell'elenco ed eseguire il sottofondo giuste le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione stessa.

Art. 99.1 Sottofondi

Il piano destinato alla posa dei pavimenti, di qualsiasi tipo essi siano, dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in guisa che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria.

Il sottofondo potrà essere costituito, secondo gli ordini della Direzione Lavori, da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio o da un gretonato, di spessore non minore di cm 4 in via normale, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare per almeno 10 giorni. Prima della posa del pavimento le lesioni, eventualmente manifestatesi nel sottofondo, saranno riempite e stuccate con un beverone di calce o cemento, e quindi vi si tenderà, se prescritto, lo spianato di calce idraulica (camicia di calce) dello spessore da cm 1,5÷2.

Nel caso che si richiedesse un massetto di notevole leggerezza la Direzione Lavori potrà prescrivere che sia eseguito in calcestruzzo di pomice.

Quando i pavimenti dovessero poggiare sopra materie comunque compressibili il massetto dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in maniera da evitare qualsiasi successivo cedimento.

Art. 99.2 Pavimenti di laterizi

Il pavimento in laterizi, sia con mattoni di piatto che di costa, sia con piastrelle, sarà formato distendendo sopra il massetto uno strato di malta grassa crivellata, sul quale i laterizi si disporranno a filari paralleli, a spina di pesce, in diagonale ecc., comprimendoli affinché la malta rifluisca nei giunti.

Le connessioni devono essere allineate e stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare mm.3 per i mattoni e le piastrelle non arrotati, e mm.2 per quelli arrotati.

Art. 99.3 Pavimenti in mattonelle di cemento con o senza graniglia

Tali pavimenti saranno posati sopra un letto di malta cementizia normale, distesa sopra il massetto; le mattonelle saranno premute finché la malta rifluisca dalle connessioni. Le connessioni debbono essere stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare mm 1.

Avvenuta la presa della malta i pavimenti saranno arrotati con pietra pomice ed acqua o con mole di



carborundum o arenaria, a seconda del tipo, e quelli in graniglia saranno spalmati in un secondo tempo con una mano di cera, se richiesta.

Art. 99.4 Pavimenti di mattonelle greificate

Sul massetto in calcestruzzo di cemento si distenderà uno strato di malta cementizia magra (art. 111-capoV) dello spessore di cm 2, che dovrà essere ben battuto e costipato.

Quando il sottofondo avrà preso consistenza, si poseranno su di esso a secco le mattonelle a seconda del disegno o delle istruzioni che verranno impartite dalla Direzione. Le mattonelle saranno quindi rimosse e ricollocate in opera con malta liquida di puro cemento, saranno premute in modo che la malta riempia e sbocchi dalle connessioni e verranno stuccate di nuovo con malta liquida di puro cemento distesa sopra. Infine la superficie sarà pulita a lucido con segatura bagnata e quindi con cera.

Le mattonelle greificate, prima del loro impiego, dovranno essere bagnate a rifiuto per immersione.

Art. 99.5 Pavimenti in lastre di marmo.

Per i pavimenti in lastre di marmo si useranno le stesse norme stabilite per i pavimenti in mattonelle di cemento.

Art. 99.6 Pavimenti in getto di cemento

Sul massetto in conglomerato cementizio verrà disteso uno strato di malta cementizia grassa, dello spessore di cm 2 ed un secondo strato di cemento assoluto dello spessore di mm 5, lisciato, rigato, o rullato secondo quanto prescriverà la Direzione Lavori.

Art. 99.7 Pavimenti alla veneziana

Sul sottofondo, previamente preparato in conglomerato cementizio, sarà disteso uno strato di malta, composta di sabbia e cemento colorato misto a graniglia, nella quale verranno incorporate scaglie di marmo ed eseguiti giunti con lamine di zinco od ottone, dello spessore di 1 mm, disposte a riquadri con lato non superiore a m 1 ed appoggiate sul sottofondo.

Detto strato sarà battuto a rifiuto e rullato.

Per pavimenti a disegno di diverso colore, la gettata della malta colorata sarà effettuata adottando opportuni accorgimenti perché il disegno risulti ben delimitato con contorni netti e senza soluzioni di continuità.

Quando il disegno dev'essere ottenuto mediante cubetti di marmo, questi verranno disposti sul piano di posa prima di gettare la malta colorata di cui sopra.

Le qualità dei colori dovranno essere adatte all'impasto, in modo da non provocarne la disgregazione; i marmi, in scaglie tra mm 10 e mm 25, dovranno essere non gessosi e il più possibile duri (giallo, rosso e bianco di Verona; verde, nero e rosso di Levante; bianco, venato e bardiglio di Serravezza ecc.).

I cubetti di marmo di Carrara dovranno essere pressoché perfettamente cubici, di mm.15 circa di lato, con esclusione degli smezzati; le fasce e le controfascie di contorno, proporzionate all'ampiezza dell'ambiente. L'arrotatura sarà fatta a macchina, con mole di carborundum di grana grossa e fina, sino a vedere le scaglie nettamente rifinite dal cemento, ripulite poi con mole leggera, possibilmente a mano, e ultimate con due passate di olio di lino crudo, a distanza di qualche giorno, e con un'ulteriore mano di cera.

Art. 99.8 Pavimenti a bolletonato

Su di un ordinario sottofondo si distenderà uno strato di malta cementizia normale, per lo spessore minimo di cm 1,5, sul quale verranno posti a meno pezzami di marmo colorato di varie qualità, di dimensioni e forme atte allo scopo e precedentemente approvati dalla Direzione Lavori. Essi saranno disposti in modo da ridurre al minimo gli interspazi di cemento.

Su tale strato di pezzami di marmo verrà gettata una boiaccia di cemento colorato, distribuita bene ed abbondantemente sino a rigurgito, in modo che ciascun pezzo di marmo venga circondato da tutti i lati dalla malta stessa. Il pavimento sarà poi rullato.

Verrà eseguita una duplice arrotatura a macchina con mole di carborundum di grana grossa e fina ed eventualmente la lucidatura a piombo.

Art. 99.9 Pavimenti in legno «parquet»

Tali pavimenti dovranno essere eseguiti, secondo le indicazioni della Direzione Lavori, con legno di rovere di Slavonia o larice, di 1a e 2a scelta, ben stagionato e profilato, di tinta e grana uniforme.

Le dogarelle delle dimensioni indicate in progetto, unite a maschio e femmina, saranno inchiodate sopra una orditura di listelli della sezione adeguata ad interasse non superiore a cm 35.

L'orditura di listelli sarà fissata al sottofondo mediante grappe di ferro opportunamente murate.

Lungo il perimetro degli ambienti dovrà collocarsi un coprifilo in legno all'unione tra pavimento e pareti.

La posa in opera si effettuerà solo dopo il completo prosciugamento del sottofondo e dovrà essere fatta a perfetta regola d'arte, senza discontinuità, gibbosità od altro; le doghe saranno disposte a spina di pesce con l'interposizione di bindelli fra il campo e la fascia di quadratura.



I pavimenti a parquet dovranno essere lamati e lucidati con doppia spalmatura di cera, da eseguirsi l'una a lavoro ultimato, l'altra all'epoca che sarà fissata dalla Direzione Lavori.

Art. 99.10 Pavimenti d'asfalto

Il sottofondo dei pavimenti in asfalto sarà formato con conglomerato cementizio dosato a 250 kg ed avrà lo spessore di cm (\leq a 5)

Su di esso sarà colato uno strato dell'altezza di cm 4 di pasta d'asfalto, risultante dalla fusione del mastice d'asfalto naturale e bitume, mescolati a ghiaietta o graniglia nelle proporzioni di 50 parti di asfalto, 4 di bitume e 46 di ghiaietta passata tra vagli di mm 5÷10.

La ghiaietta sarà ben lavata, assolutamente pura ed asciutta.

Nella fusione i componenti saranno ben mescolati perché l'asfalto non carbonizzi e l'impasto diventi omogeneo.

L'asfalto sarà disteso a strati di cm 2 di spessore ognuno a giunti sfalsati. Sopra l'asfalto appena disteso, mentre è ben caldo, si spargerà della sabbia silicea di granulatura uniforme, la quale verrà battuta e ben incorporata nello strato asfaltico.

Art. 99.11 Pavimenti in linoleum

Posa in opera.- Speciale cura si dovrà adottare per la preparazione dei sottofondi, che potranno essere costituiti da impasto di cemento e sabbia, o di gesso e sabbia.

La superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente piana e liscia, togliendo gli eventuali difetti con stuccatura a gesso. L'applicazione del linoleum dovrà essere fatta su sottofondo perfettamente asciutto; nel caso in cui per ragioni di assoluta urgenza non si possa attendere il perfetto prosciugamento del sottofondo, esso sarà protetto con vernice speciale detta antiumido.

Quando il linoleum debba essere applicato sopra vecchi pavimenti, si dovranno anzitutto fissare gli elementi del vecchio pavimento che non siano fermi, indi si applicherà su di esso uno strato di gesso dello spessore da 2 a 4 mm, sul quale verrà fissato il linoleum.

Applicazione. - L'applicazione del linoleum dovrà essere fatta da operai specializzati, con mastice di resina o con altre colle speciali.

Il linoleum dovrà essere incollato su tutta la superficie e non dovrà presentare rigonfiamenti od altri difetti di sorta.

La pulitura dei pavimenti di linoleum dovrà essere fatta con segatura (esclusa quella di castagno), inumidita con acqua dolce leggermente saponata, che verrà passata e ripassata sul pavimento fino ad ottenere la pulitura.

Il pavimento dovrà poi essere asciugato passandovi sopra segatura asciutta e pulita e quindi strofinato con stracci imbevuti con olio di lino cotto. Tale ultima applicazione contribuirà a mantenere la plasticità e ad aumentare l'impermeabilità del linoleum .

Art. 100 Rivestimenti di pareti

I rivestimenti in materiale di qualsiasi genere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dall'Amministrazione appaltante, e conformemente ai campioni che verranno volta a volta eseguiti, a richiesta della Direzione Lavori.

Particolare cura dovrà porsi nella posizione in sito degli elementi, in modo che questi a lavoro ultimato risultino perfettamente aderenti al retrostante intonaco.

Pertanto, i materiali porosi dovranno essere prima del loro impiego immersi nell'acqua fino a saturazione, e dopo avere abbondantemente inaffiato l'intonaco delle pareti, alle quali deve applicarsi il rivestimento, essi saranno allestiti con malta cementizia normale, nella quantità necessaria e sufficiente.

Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare fra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate. I rivestimenti dovranno essere completati con tutti gli eventuali gusci di raccordo ai pavimenti ed agli spigoli, con eventuali listelli, cornici ecc. A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

L'applicazione del linoleum alle pareti sarà fatta nello stesso modo che per i pavimenti, avendo, anche per questo caso, cura di assicurarsi che la parete sia bene asciutta.

Capo VII OPERE IN MARMO, PIETRE NATURALI ED ARTIFICIALI

Art. 101 Norme generali

Le opere in marmo, pietre naturali od artificiali dovranno in generale corrispondere esattamente alle forme e dimensioni risultanti dai disegni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del



presente Capitolato o di quelle particolari impartite dalla Direzione Lavori all'atto dell'esecuzione.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura) e quelle essenziali, proprie della specie prescelta.

Prima di cominciare i lavori, qualora non si sia provveduto in merito avanti l'appalto da parte dell'Amministrazione appaltante, l'Appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni, e sottoporli all'approvazione della Direzione Lavori, alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni.

Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli uffici della Direzione, quali termini di confronto e di riferimento.

Per quanto ha riferimento con le dimensioni di ogni opera nelle sue parti componenti, la Direzione Lavori ha la facoltà di prescrivere le misure dei vari elementi di un'opera qualsiasi (rivestimento, copertina, cornice, pavimento, colonna ecc.), la formazione e disposizione dei vari conci e lo spessore delle lastre, come pure di precisare gli spartiti, la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura ecc., secondo i particolari disegni costruttivi che la stessa Direzione Lavori potrà fornire all'Appaltatore all'atto dell'esecuzione, e quest'ultimo avrà l'obbligo di uniformarsi a tali norme, come ad ogni altra disposizione circa la formazione di modanature, scorniciature, gocciolatoi ecc.

Per le opere di una certa importanza, la Direzione Lavori potrà, prima che esse vengano iniziate, ordinare all'Appaltatore la costruzione di modelli di gesso, anche in scala al vero, il loro collocamento in sito, nonché l'esecuzione di tutte le modifiche necessarie, il tutto a spese dell'Appaltatore stesso, sino ad ottenerne l'approvazione, prima di procedere all'esecuzione della particolare fornitura.

Per tutte le opere infine è fatto obbligo all'Appaltatore di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la corrispondenza delle varie opere ordinate dalla Direzione Lavori alle strutture rustiche esistenti, e di segnalare tempestivamente a quest'ultima ogni divergenza od ostacolo, restando esso Appaltatore in caso contrario unico responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera. Esso avrà pure l'obbligo di apportare alle stesse, in corso di lavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla Direzione Lavori.

Art. 102 Marmi e pietre naturali

Art. 102.1 Marmi

Le opere in marmo dovranno avere quella perfetta lavorazione che è richiesta dall'opera stessa, congiunzioni senza risalti e piani perfetti. Salvo contraria disposizione, i marmi dovranno essere di norma lavorati in tutte le facce viste a pelle liscia, arrotate e pomciate.

I marmi colorati dovranno presentare in tutti i pezzi le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta.

Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchia aperta a libro o comunque giocata.

Art. 102.2 Pietra da taglio

La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorata, secondo le prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione all'atto dell'esecuzione, nei seguenti modi:

- a grana grossa;
- a grana ordinaria;
- a grana mezza fina;
- a grana fina.

Per pietra da taglio a grana grossa si intenderà quella lavorata semplicemente con la grossa punta senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpello per ricavarne gli spigoli netti.

Verrà considerata come pietra da taglio a grana ordinaria quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi.

La pietra da taglio s'intenderà lavorata a grana mezza fina e a grana fina, se le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani e, rispettivamente, a denti finissimi.

In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati per modo che le connessioni fra concio e concio non eccedano la larghezza di mm 5 per la pietra a grana ordinaria e di mm 3 per le altre. Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorati a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né stuccature in mastice o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'Appaltatore sarà in obbligo di sostituirla immediatamente, anche se le scheggiature od ammanchi si verificassero dopo il momento della posa in opera, e ciò fino al collaudo.



Art. 103 Pietre artificiali

La pietra artificiale, ad imitazione della naturale, sarà costituita da conglomerato cementizio, formato con cementi adatti, sabbia silicea, ghiaio scelto sottile lavato, e graniglia della stessa pietra naturale che s'intende imitare. Il conglomerato così formato sarà gettato entro apposite casseforme, costipandolo poi mediante battitura a mano o pressione meccanica.

Il nucleo sarà dosato con non meno di q 3,5 di cemento Portland per ogni m³ di impasto e non meno di q 4 quando si tratti di elementi sottili, capitelli, targhe e simili. Le superfici in vista, che dovranno essere gettate contemporaneamente al nucleo interno, saranno costituite, per uno spessore non inferiore a cm 2, da impasto più ricco formato con cemento bianco, graniglia di marmo, terre colorate e polvere della pietra naturale che si deve imitare. Le stesse superfici saranno lavorate all'utensile, dopo perfetto indurimento, in modo da presentare struttura identica, per l'apparenza della grana, tinta e lavorazione, alla pietra naturale imitata. Inoltre la parte superficiale sarà gettata con dimensioni esuberanti rispetto a quelle definitive, in modo che queste ultime possano poi ricavarsi asportando materia a mezzo di utensili da scalpellino, essendo vietate in modo assoluto le stuccature, le tassellature ed in generale le aggiunte del materiale.

I getti saranno opportunamente armati con tondini di ferro e lo schema dell'armatura dovrà essere preventivamente approvato dalla Direzione Lavori. Per la posa in opera dei getti sopra descritti valgono le stesse prescrizioni indicate per i marmi in genere.

La dosatura e la stagionatura degli elementi di pietra artificiale devono essere tali che il conglomerato soddisfi le seguenti condizioni:

- inalterabilità agli agenti atmosferici;
- resistenza alla rottura per schiacciamento superiore a kg 300 per cm² dopo 28 giorni;
- le sostanze coloranti adoperate nella miscela non dovranno agire chimicamente sui cementi sia con azione immediata che con azione lenta e differita; non conterranno quindi acidi, né anilina, né gesso; non daranno aumento di volume durante la presa né successiva sfioritura e saranno resistenti alla luce.

La pietra artificiale, da gettare sul posto come paramento di ossature grezze, sarà formata da rinzafo ed arricciatura in malta cementizia, e successivo strato di malta di cemento, con colori e graniglia della stessa pietra naturale da imitare.

Quando tale strato debba essere sagomato per formazione di cornici, oltre che a soddisfare tutti i requisiti sopra indicati, dovrà essere confezionato ed armato nel modo più idoneo per raggiungere la perfetta sua adesione alle murature sottostanti, che saranno state in precedenza debitamente preparate, rese nette e lavate abbondantemente dopo profonde incisioni nei giunti con apposito ferro.

Le facce viste saranno poi ottenute in modo perfettamente identico a quello della pietra preparata fuori d'opera, nel senso che saranno ugualmente ricavate dallo strato esterno a graniglia, mediante i soli utensili di scalpellino o marmista, vietandosi in modo assoluto ogni opera di stuccatura, riporti ecc.

Capo VIII OPERE IN LEGNAME

Art. 104 Opere da carpentiere

Tutti i legnami da impiegarsi in opere permanenti da carpentiere grossa armatura di tetto, travature per solai, impalcati ecc.) devono essere lavorati con la massima cura e precisione, secondo ogni buona regola d'arte e in conformità alle prescrizioni date dalla Direzione Lavori.

Tutte le giunzioni dei legnami debbono avere la forma e le dimensioni prescritte, ed essere nette e precise in modo da ottenere un perfetto combaciamento dei pezzi che devono essere uniti.

Non è tollerato alcun taglio in falso, né zeppe o cunei, né qualsiasi altro mezzo di guarnitura o ripieno.

Qualora venga ordinato dalla Direzione Lavori, nelle facce di giunzione verranno interposte delle lamine di piombo o di zinco, od anche del cartone incatramato.

Le diverse parti componenti un'opera in legname devono essere fra loro collegate solidamente mediante caviglie, chiodi, squadre, staffe di ferro, fasciature di reggia od altro, in conformità alle prescrizioni che saranno date.

Dovendosi impiegare chiodi per collegamento dei legnami, è espressamente vietato farne l'applicazione senza apparecchiare prima il conveniente foro col succhiello.

I legnami, prima della loro posa in opera e prima dell'esecuzione della spalmatura di catrame o della coloritura, se ordinata, debbono essere congiunti in prova nei cantieri, per essere esaminati ed accettati provvisoriamente dalla Direzione Lavori.

Tutte le parti dei legnami che rimangono incassate nella muratura devono, prima della posa in opera, essere convenientemente spalmate di catrame vegetale o di carbolineum e tenute, almeno lateralmente e posteriormente, isolate in modo da permettere la permanenza di uno strato di aria possibilmente ricambiabile.



Art. 105 Infissi in legno - Norme generali

Per l'esecuzione dei serramenti od altri lavori in legno l'Appaltatore dovrà servirsi di una Ditta specialista e ben accetta alla Direzione Lavori. Essi saranno sagomati e muniti degli accessori necessari, secondo i disegni di dettaglio, i campioni e le indicazioni che darà la Direzione Lavori.

Il legname dovrà essere perfettamente lavorato e piallato e risultare, dopo ciò, dello spessore richiesto, intendendosi che le dimensioni dei disegni e degli spessori debbono essere quelli del lavoro ultimato, né saranno tollerate eccezioni a tale riguardo.

I serramenti e gli altri manufatti saranno piallati e raspati con carta vetrata e pomice in modo da fare scomparire qualsiasi sbavatura. È proibito inoltre assolutamente l'uso del mastice per coprire difetti naturali del legno o difetti di costruzione.

Le unioni dei ritti con traversi saranno eseguite con le migliori regole dell'arte; i ritti saranno continui per tutta l'altezza del serramento, ed i traversi collegati a dente e mortasa, con caviglie di legno duro e con biette, a norma delle indicazioni che darà la Direzione Lavori.

I denti e gli incastri a maschio e femmina dovranno attraversare dall'una all'altra parte i pezzi in cui verranno calettati, e le linguette avranno comunemente la grossezza di 1/3 del legno e saranno incollate.

Nei serramenti ed altri lavori a specchiatura, i pannelli saranno uniti ai telai ed ai traversi intermedi mediante scanalature nei telai e linguette nella specchiatura, con sufficiente riduzione dello spessore per non indebolire soverchiamente il telaio. Fra le estremità della linguetta ed il fondo della scanalatura deve lasciarsi un giuoco per consentire i movimenti del legno della specchiatura.

Nelle fodere dei serramenti e dei rivestimenti, a superficie liscia o perlinata, le tavole di legno saranno connesse, a richiesta della Direzione Lavori, o a dente e canale ed incollatura, oppure a canale unite da apposita animella o linguetta di legno duro incollata a tutta lunghezza.

Le battute delle porte senza telaio verranno eseguite a risega, tanto contro la mazzetta quanto fra le imposte.

Le unioni delle parti delle opere in legno e dei serramenti verranno fatte con viti; i chiodi o le punte di Parigi saranno consentiti solo quando sia espressamente indicato dalla Direzione Lavori.

Tutti gli accessori, ferri ed apparecchi di chiusura, di sostegno, di manovra ecc., dovranno essere, prima della loro applicazione, accettati dalla Direzione Lavori. La loro applicazione ai vari manufatti dovrà venire eseguita a perfetto incastro, per modo da non lasciare alcuna discontinuità, quando sia possibile mediante bulloni a viti.

Quando trattasi di serramenti da aprire e chiudere, ai telai maestri od ai muri dovranno essere sempre assicurati appositi ganci, catenelle od altro che, mediante opportuni occhielli ai serramenti, ne fissino la posizione quando i serramenti stessi debbono restare aperti. Per ogni serratura di porta od uscio dovranno essere consegnate due chiavi.

A tutti i serramenti ed altre opere in legno, prima del loro collocamento in opera e previa accurata pulitura a raspa e carta vetrata, verrà applicata una prima mano di olio di lino cotto accuratamente spalmato in modo che il legname ne resti bene impregnato. Essi dovranno conservare il loro colore naturale e, quando la prima mano sarà bene essiccata, si procederà alla loro posa in opera e quindi alla loro pulitura con pomice e carta vetrata.

Per i serramenti e le loro parti saranno osservate le prescrizioni di cui all'articolo seguente, oltre alle norme che saranno impartite dalla Direzione Lavori all'atto pratico.

Resta inoltre stabilito che quando l'ordinazione riguarda la fornitura di più serramenti, appena avuti i particolari per la costruzione di ciascun tipo, l'Appaltatore dovrà allestire il campione di ogni tipo che dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori e verrà depositato presso di essa. Detti campioni verranno posti in opera per ultimi quando tutti gli altri serramenti saranno stati presentati ed accettati.

Ciascun manufatto in legno o serramento prima dell'applicazione della prima mano d'olio cotto dovrà essere sottoposto all'esame ed all'accettazione provvisoria della Direzione Lavori, la quale potrà rifiutare tutti quelli che fossero stati verniciati o coloriti senza tale accettazione. L'accettazione dei serramenti e delle altre opere in legno non è definitiva se non dopo che siano stati posti in opera e se, malgrado ciò, i lavori andassero poi soggetti a fenditure e screpolature, incurvamenti e dissesti di qualsiasi specie, prima che l'opera sia definitivamente collaudata, l'Appaltatore sarà obbligato a rimediare, cambiando a sue spese i materiali e le opere difettose.

Capo IX OPERE IN FERRO

Art. 106 Norme generali e particolari

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione Lavori, con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. I fori saranno tutti eseguiti col trapano; le chiodature, ribaditure ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima.



Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od indizio d'imperfezione.

Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera colorita a minio.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione. L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

In particolare si prescrive:

Art. 106.1 Inferriate, cancellate, cancelli ecc.

Saranno costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Essi dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità.

Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura.

In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato.

I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben inchiodati ai regoli di telaio, in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

Art. 106.2 Infissi in ferro

Gli infissi per finestre, vetrate ed altro potranno essere richiesti con profilati ferro-finestra o con ferri comuni profilati. In tutti e due i casi dovranno essere simili al campione che potrà richiedere o fornire la Stazione appaltante. Gli infissi potranno avere parte fissa od apribile, anche a vasistas, come sarà richiesto; le chiusure saranno eseguite a ricupero ad asta rigida, con corsa inversa, ed avranno il fermo inferiore e superiore.

Il sistema di chiusura potrà essere a leva od a manopola a seconda di come sarà richiesto. Le cerniere dovranno essere a quattro maschiature in numero di due o tre per ciascuna partita dell'altezza non inferiore a cm 12, con ghiande terminali.

Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno risultare bene equilibrati e non richiedere eccessivi sforzi per la chiusura.

Le manopole e le cerniere, se richiesto, saranno cromate. Le ante apribili dovranno essere munite di gocciolo.

Le ferramenta di ritegno dovranno essere proporzionate alla robustezza dell'infisso stesso.

Capo X OPERE DA VETRAIO E DA STAGNAIO

Art. 107 Opere da vetraio

Le lastre di vetro saranno di norma chiare, del tipo indicato nell'elenco prezzi; per le latrine si adatteranno vetri rigati o smerigliati, il tutto salvo più precise indicazioni che saranno impartite all'atto della fornitura dalla Direzione Lavori.

Per quanto riguarda la posa in opera le lastre di vetro verranno normalmente assicurate negli appositi incavi dei vari infissi in legno con adatte puntine e mastice da vetraio (formato con gesso e olio di lino cotto), spalmando prima uno strato sottile di mastice sui margini verso l'esterno del battente nel quale deve collocarsi la lastra.

Collocata questa in opera, saranno stuccati i margini verso l'interno col mastice ad orlo inclinato a 45°, ovvero si fisserà mediante regoletti di legno e viti.

Potrà inoltre essere richiesta la posa delle lastre entro intelaiature ad incastro, nel quale caso le lastre, che verranno infilate dall'apposita fessura praticata nella traversa superiore dell'infisso, dovranno essere accuratamente fissate con spessori invisibili, in modo che non vibrino. Sugli infissi in ferro le lastre di vetro potranno essere montate o con stucco ad orlo inclinato, come sopra accennato, o mediante regoletti di metallo o di legno fissati con viti; in ogni caso si dovrà avere particolare cura nel formare un finissimo strato di stucco su tutto il perimetro della battuta dell'infisso contro cui dovrà appoggiarsi poi il vetro, e nel ristuccare accuratamente dall'esterno tale strato con altro stucco, in modo da impedire in maniera sicura il passaggio verso l'interno dell'acqua piovana battente a forza contro il vetro e far sì che il vetro riposi fra due strati di stucco (uno verso l'esterno e l'altro verso l'interno).

Potrà essere richiesta infine la fornitura di vetro isolante e diffusore (tipo «Termolux» o simile), formato da due lastre di vetro chiaro dello spessore di mm 2,2, racchiudenti uno strato uniforme (dello spessore di mm 1 a 3) di feltro di fili o fibre di vetro trasparente, convenientemente disposti rispetto alla direzione dei raggi luminosi, racchiuso e protetto da ogni contatto con l'aria esterna mediante un bordo perimetrale di chiusura, largo da mm.10 a mm. 15, costituito da uno speciale composto adesivo resistente all'umidità.



Lo stucco da vetraio dovrà sempre essere protetto con una verniciatura a base di minio ed olio di lino cotto; quello per la posa del «Termolux» sarà del tipo speciale adatto.

Il collocamento in opera delle lastre di vetro, cristallo ecc. potrà essere richiesto a qualunque altezza ed in qualsiasi posizione, e dovrà essere completato da una perfetta pulitura delle due facce delle lastre stesse, che dovranno risultare perfettamente lucide e trasparenti.

L'Impresa ha l'obbligo di controllare gli ordinativi dei vari tipi di vetri passatigli dalla Direzione Lavori, rilevandone le esatte misure ed i quantitativi, e di segnalare a quest'ultima le eventuali discordanze, restando a suo completo carico gli inconvenienti di qualsiasi genere che potessero derivare dall'omissione di tale tempestivo controllo.

Essa ha anche l'obbligo della posa in opera di ogni specie di vetri o cristalli, anche se forniti da altre Ditte, ai prezzi di tariffa.

Ogni rottura di vetri o cristalli, avvenuta prima della presa in consegna da parte della Direzione Lavori, sarà a carico dell'Impresa.

Art. 108 Opere da stagnaio

I manufatti in latta, in lamiera di ferro nera o zincata, in ghisa, in zinco, in rame, in piombo, in ottone, in alluminio o in altri metalli dovranno essere delle dimensioni e forme richieste, nonché lavorati a regola d'arte, con la maggiore precisione possibile.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo contraria precisazione contenuta nella tariffa dei prezzi, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, coperchi, viti di spurgo in ottone o bronzo, pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe ecc.). Saranno inoltre verniciati con una mano di catrame liquido ovvero di minio di piombo ed olio di lino cotto, od anche con due mani di vernice comune, a seconda delle disposizioni della Direzione Lavori.

Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture o saldature, secondo quanto prescritto dalla stessa Direzione ed in conformità ai campioni, che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'Impresa ha l'obbligo di presentare, a richiesta della Direzione Lavori, i progetti delle varie opere, tubazioni, reti di distribuzione, di raccolta ecc., completi dei relativi calcoli, disegni e relazioni, di apportarvi le modifiche che saranno richieste e di ottenerne l'approvazione da parte della Direzione stessa prima dell'inizio delle opere stesse.

Art. 109 Tubazioni e canali di gronda

Nell'esecuzione delle tubazioni per l'adduzione e la distribuzione di acqua ad uso potabile, agricolo, industriale e ad usi multipli, e nell'esecuzione delle fognature per la raccolta delle acque reflue, nonché nell'esecuzione di tubazioni per fluidi diversi dall'acqua, l'Appaltatore dovrà seguire le disposizioni di cui alla legge 2 febbraio 1974, n° 64, ed alle norme tecniche vigenti in esso previste all'art. 1 emanato con D.M. 12 dicembre 1985 e relativa circolare M. LL.PP. 20 marzo 1986, n° 27291.

Art. 109.1 Tubazioni in genere

Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno seguire il minimo percorso compatibile col buon funzionamento di esse e con le necessità dell'estetica; dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione ed essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza a giunti, sifoni ecc. Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri convenienti.

Le condutture interrate all'esterno dell'edificio dovranno ricorrere ad una profondità di almeno m 1 sotto il piano stradale; quelle orizzontali nell'interno dell'edificio dovranno, per quanto possibile, mantenersi distaccate, sia dai muri che dal fondo delle incassature, di 5 cm almeno (evitando di situarle sotto i pavimenti e nei soffitti), ed infine quelle verticali (colonne) anch'esse lungo le pareti, disponendole entro apposite incassature praticate nelle murature, di ampiezza sufficiente per eseguire le giunzioni ecc., e fissandole con adatti sostegni.

Quando le tubazioni siano soggette a pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova eguale da 1,5 a 2 volte la pressione di esercizio, a seconda delle disposizioni della Direzione Lavori.

Circa la tenuta, tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero dovranno essere provate prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'Impresa, e nel caso che si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne a tutte spese di quest'ultima. Così pure sarà a carico dell'Impresa la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni, pluviali, docce ecc., anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

Art. 109.2 Fissaggio delle tubazioni

Tutte le condutture non interrate dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte,



mensole, grappe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tali sostegni, eseguiti di norma in ferro o ghisa malleabile, dovranno essere in due pezzi, snodati a cerniera o con fissaggio a vite, in modo da permettere la rapida rimozione del tubo, ed essere posti a distanze non superiori a m 1.

Le condutture interrate poggeranno, a seconda delle disposizioni della Direzione Lavori, o su baggioli isolati in muratura di mattoni, o su letto costituito da massetto di calcestruzzo, di gretonato, pietrisco ecc., che dovrà avere forma tale da ricevere perfettamente la parte inferiore del tubo per almeno 60°; in ogni caso detti sostegni dovranno avere dimensioni tali da garantire il mantenimento delle tubazioni nella esatta posizione stabilita. Nel caso in cui i tubi poggino su sostegni isolati, il rinterro dovrà essere curato in modo particolare.

Art. 109.3 Tubazioni in ghisa

Le giunzioni nei tubi di ghisa saranno eseguite con corda di canapa catramata e piombo colato e calafatato.

Art. 109.4 Tubazioni in piombo

I tubi di piombo dovranno essere di prima fusione. Saranno lavorati a mezzo di sfere di legno duro, in modo che il loro spessore e diametro risultino costanti anche nelle curve e le saldature a stagno, accuratamente lavorate col sego di lardo ed il percalce, abbiano forma a oliva (lavorazione all'inglese).

Art. 109.5 Tubazioni in lamiera di ferro zincato

Saranno eseguite con lamiera di ferro zincato di peso non inferiore a kg 4,5 al mq, con l'unione «ad aggraffatura» lungo la generatrice e giunzioni a libera dilatazione (sovrapposizione di cm 5).

Art. 109.6 Tubazioni in ferro

Saranno del tipo «saldato» o «trafilato» (Mannesmann), a seconda del tipo e importanza della conduttura, con giunti a vite e manicotto, rese stagne con guarnizioni di canapa e mastice di manganese. I pezzi speciali dovranno essere in ghisa malleabile di ottima fabbricazione.

A richiesta della Direzione Lavori le tubazioni in ferro (elementi ordinari e pezzi speciali) dovranno essere provviste di zincatura; i tubi di ferro zincato non dovranno essere lavorati a caldo per evitare la volatilizzazione dello zinco; in ogni caso la protezione dovrà essere ripristinata, sia pure con stagnatura, là dove essa sia venuta meno.

Art. 109.7 Tubazioni in grès

Le giunzioni saranno eseguite con corda di canapa imbevuta di litargirio e compressa a mazzuolo; esse saranno poi stuccate con mastice di bitume o catrame.

Art. 109.8 Tubazioni in ardesia artificiale

Le giunzioni dovranno essere costituite da una guarnizione formata di anelli di gomma, ovvero calafatata di canapa catramata e successiva colatura di boiaccia semifluida di agglomerante cementizio, completata da una stuccatura di malta plastica dello stesso agglomerante, estesa sino all'orlo del manicotto. Nel caso di condotti di fumo si dovrà invece colare nei giunti malta fluida di terra refrattaria e calce, in luogo della boiaccia di agglomerante.

Art. 109.9 Tubazioni in cemento

Le giunzioni saranno eseguite distendendo sull'orlo del tubo in opera della pasta di cemento puro, innestando quindi il tubo successivo e sigillando poi tutto all'ingiro, con malta di cemento, in modo da formare un anello di guarnizione.

Art. 109.10 Canali di gronda

Potranno essere in lamiera di ferro zincato o in ardesia artificiale, e dovranno essere posti in opera con le esatte pendenze che verranno prescritte dalla Direzione Lavori.

Quelli in lamiera zincata verranno sagomati in tondo od a gola con riccio esterno, ovvero a sezione quadra o rettangolare, secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, e forniti in opera con le occorrenti unioni o risvolti per seguire la linea di gronda, i pezzi speciali di imboccatura ecc., e con robuste cicogne in ferro per sostegno, modellate secondo quanto sarà disposto e murate o fissate all'armatura della copertura a distanze non maggiori di m 0,60. Le giunzioni dovranno essere chiodate con ribattini di rame e saldate con saldatura a ottone a perfetta tenuta; tutte le parti metalliche dovranno essere verniciate con doppia mano di minio di piombo e olio di lino cotto. Le grondaie in ardesia artificiale saranno poste in opera anch'esse su apposite cicogne in ferro, verniciate come sopra, e assicurate mediante legature in filo di ferro zincato; le giunzioni saranno eseguite con appositi coprigiunti chiodati e saldati con mastici speciali.



Capo XI OPERE DA PITTORE

Art. 110 Norme generali

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime.

Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, indi pomciate e lisciate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta. Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richieste, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte. La scelta dei colori é dovuta al criterio insindacabile della Direzione Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Le successive passate di coloriture ad olio e verniciature dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a favore dell'Appaltatore stesso. Comunque esso ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere alla esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione una dichiarazione scritta. Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione Lavori. Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, infissi ecc.) restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Art. 111 Esecuzioni particolari

Le opere dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le operazioni elementari e le particolari indicazioni che seguono.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di variare, a suo insindacabile giudizio, le opere elementari elencate in appresso, sopprimendone alcune od aggiungendone altre che ritenesse più particolarmente adatte al caso specifico e l'Impresa dovrà uniformarsi a tali prescrizioni senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta.

L'onere dell'opera stessa subirà in conseguenza semplici variazioni in meno od in più, in relazione alle varianti introdotte ed alle indicazioni della tariffa prezzi, senza che l'Impresa possa accampare perciò diritto a compensi speciali di sorta.

Art. 111.1 Tinteggiatura a calce

La tinteggiatura a calce degli intonaci interni e la relativa preparazione consisteranno in:

- spolveratura e raschiatura delle superfici;
- prima stuccatura a gesso e colla;
- levigamento con carta vetrata;
- applicazione di due mani di tinta a calce.

Gli intonaci nuovi dovranno già avere ricevuto la mano preventiva di latte di calce denso (scialbatura).

Art. 111.2 Tinteggiature a colla e gesso

Saranno eseguite come appresso:

- spolveratura e ripulitura delle superfici;
- prima stuccatura a gesso e colla;
- levigamento con carta vetrata;
- spalmatura di colla temperata;
- rasatura dell'intonaco ed ogni altra idonea preparazione;
- applicazione di due mani di tinta a colla e gesso.

Tale tinteggiatura potrà essere eseguita a mezze tinte oppure a tinte forti e con colori fini.

Art. 111.3 Verniciature ad olio

Le verniciature comuni ad olio su intonaci interni saranno eseguite come appresso:



- spolveratura e ripulitura delle superfici;
- prima stuccatura a gesso e colla;
- levigamento con carta vetrata;
- spalmatura di colla forte;
- applicazione di una mano preparatoria di vernice ad olio con aggiunta di acquaragia per facilitare l'assorbimento, ed eventualmente di essiccativo;
- stuccatura con stucco ad olio;
- accurato levigamento con carta vetrata e lisciatura;
- seconda mano di vernice ad olio con minori proporzioni di acquaragia;
- terza mano di vernice ad olio con esclusione di diluente.

Per la verniciatura comune delle opere in legno le operazioni elementari si svolgeranno come per la verniciatura degli intonaci, con l'omissione delle operazioni nn° 2 e 4; per le opere in ferro, l'operazione n° 5 sarà sostituita con una spalmatura di minio, il n° 7 sarà limitato ad un conguagliamento della superficie e si ometteranno le operazioni nn° 2, 4 e 6.

Art. 111.4 Verniciature a smalto comune

Saranno eseguite con appropriate preparazioni, a seconda del grado di rifinitura che la Direzione Lavori vorrà conseguire ed a seconda del materiale da ricoprire (intonaci, opere in legno, ferro ecc.)

A superficie debitamente preparata si eseguiranno le seguenti operazioni:

- applicazione di una mano di vernice a smalto con lieve aggiunta di acquaragia;
- leggera pomiciatura a panno;
- applicazione di una seconda mano di vernice a smalto con esclusione di diluente.

Art. 111.5 Verniciature con vernici pietrificanti e lavabili a base di bianco di titanio (tipo «Cementite» o simili), su intonaci:

Tipo con superficie finita liscia o a «buccia d'arancio»:

- spolveratura, ripulitura e levigamento delle superfici con carta vetrata;
- stuccatura a gesso e colla;
- mano di leggera soluzione fissativa di colla in acqua;
- applicazione di uno strato di standolio con leggera aggiunta di biacca in pasta, il tutto diluito con acquaragia;
- applicazione a pennello di due strati di vernice a base di bianco di titanio diluita con acquaragia e con aggiunta di olio di lino cotto in piccola percentuale; il secondo strato sarà eventualmente battuto con spazzola per ottenere la superficie a buccia d'arancio.

Tipo «battuto» con superficie a rilievo:

- spolveratura, ripulitura e levigamento delle superfici con carta vetrata;
- stuccatura a gesso e colla;
- mano di leggera soluzione fissativa di colla in acqua;
- applicazione a pennello di uno strato di vernice come sopra cui sarà aggiunto del bianco di Meudon in polvere nella percentuale occorrente per ottenere il grado di rilievo desiderato;
- battitura a breve intervallo dall'applicazione 4), eseguita con apposita spazzola, rulli di gomma ecc.

Art. 112 Tappezzeria con carta

Le pareti sulle quali deve essere applicata la tappezzeria saranno preparate diligentemente come prescritto all'art.144-capo V per le tinteggiature, e successivamente lavata con acqua di colla.

La tappezzeria verrà applicata con colla di farina scevra di granuli e dovrà risultare perfettamente distesa e aderente, senza asperità, con le giunzioni bene sovrapposte ed esattamente verticali, in modo che vi sia esatta corrispondenza nel disegno; sarà, inoltre, completata in alto e in basso con fasce e bordure e con filettature a tinta in corrispondenza dei vani di finestra o di porta.

Se richiesto dalla Direzione Lavori, le pareti saranno preventivamente ricoperte da un primo strato di carta fodera.

Capo XII IMPIANTO ELETTRICO

Art. 113 Prescrizioni generali

Nell'esecuzione degli impianti l'Appaltatore è tenuto a rispettare le norme di cui alla Legge 05.03.1990, n° 46, e al relativo Regolamento di attuazione di cui al D.P.R 06.12.1991, n° 447.

In particolare l'Appaltatore e/o installatore è tenuto alla perfetta esecuzione a regola d'arte degli impianti,



utilizzando allo scopo materiali e/o componenti parimenti costruiti a regola d'arte.

Ai fini e per gli effetti di quanto stabilito dalle norme sulla sicurezza degli impianti, di cui alla citata Legge 05.03.1990, n° 46, e del relativo Regolamento di attuazione di cui al D.P.R. 06.12.1991, n° 447, saranno considerati costruiti a regola d'arte i materiali ed i componenti costruiti nel rispetto della vigente legislazione tecnica in materia di sicurezza nonché secondo le norme tecniche per la salvaguardia della sicurezza emanate dall'U.N.I. (Ente Italiano di Unificazione) e dal C.E.I (Comitato Elettrotecnico Italiano).

Ai fini di quanto sopra si intendono parimenti costruiti a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente legislazione tecnica nonché alle norme tecniche emanate dall'U.N.I. e dal C.E.I.

Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri per le approvazioni e autorizzazioni, sia preventive che a lavori ultimati, che fossero necessarie per l'esecuzione dei lavori, o per l'esercizio degli impianti medesimi, o richiesti dalla particolare destinazione d'uso dei locali di cui al presente appalto.

Secondo quanto disposto dall'art. 7 della Legge 05.03.1990, n°46, al TERMINE DEI LAVORI L'IMPRESA APPALTRICE E/O INSTALLATRICE è TENUTA A RILASCIARE AL COMMITTENTE DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ relativamente agli IMPIANTI REALIZZATI, ai fini della successiva manutenzione degli impianti.

Al termine dei lavori l'Appaltatore è tenuto inoltre a fornire quanto previsto negli specifici Capitolati tecnici.

Art. 114 Modalità esecutive

L'esecuzione delle varie categorie di lavoro verrà sempre effettuata adottando modalità corrispondenti alle migliori regole dell'arte, uniformandosi a quanto stabilito nei relativi titoli di elenco prezzi e uniformandosi pienamente alle istruzioni che la D.L. riterrà opportuno impartire caso per caso. Verranno inoltre posti in opera tutti gli accorgimenti affinché le modalità di escussione dei lavori, oltre ad offrire il migliore risultato tecnico, siano tali da evitare qualsiasi danno a cose o persone.

Inoltre la ditta dovrà tener presente che tutte le categorie dei lavori dovranno essere eseguite a norma delle vigenti Leggi quali, norme CEI in vigore, D.M. 1.12.1975 e successivi, Legge 615 del 13.7.1966 e succ. Legge 373 del 30.04.1976 oltre a tutti gli obblighi imposti all'Appaltatore dalle Leggi e Decreti vigenti anche se non richiamati espressamente dal presente Capitolato, dal Capitolato Generale per le OO.PP. o emessi successivamente. L'esecuzione di tutte le pratiche, denunce ecc. richieste dalle Normative citate e/o in vigore alla data di ultimazione dei lavori dovrà essere eseguita dall'Appaltatore a propria cura e spese.

Quanto sopra anche tenuti presente gli art. 16-17-18- 19- 20- del Capitolato Generale specificando che l'Appaltatore è costituito garante per tutto il periodo stabilito dalla Legge e dal Contratto ed in generale per dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori delle opere e delle forniture eseguite e pertanto dovrà procedere, a sua cura e spese, a tutte le riparazioni, sostituzioni e ripristini che si rendessero necessari.

Ove l'Appaltatore non vi provvedesse, l'Amministrazione procederà d'ufficio a totale carico, spese e rischio dell'appaltatore stesso.

Qualora i lavori siano effettuati in una struttura prefabbricata, l'Appaltatore dovrà garantire la solidità degli agganci e staffaggi di tubazioni, linee elettriche, corpi illuminanti ecc., onde prevenire qualsiasi possibilità d'infortunio ad operatori e terzi, restando comunque l'Appaltatore stesso, unico responsabile delle conseguenze penali e civili che ne dovessero derivare.

Per garantire che i lavori vengano eseguiti nel rispetto delle normative antinfortunistiche l'Appaltatore dovrà nominare un Direttore dei Lavori per l'Impresa che dovrà assumersi ogni responsabilità derivante da qualsiasi tipo d'infortunio che dovesse capitare ad operatori o terzi.

Art. 115 Disposizioni tecniche specifiche

Gli impianti di cui al punto 1 devono essere realizzati a regola d'arte e rispondere alle disposizioni in materia contenute nel D.P.R. 547 del 27.04.55, nella Legge n. 186 del 01.03.68, nelle vigenti norme CEI e in tutte le altre disposizioni di Leggi, Decreti e Circolari Ministeriali in vigore al momento dell'appalto che regolano la specifica materia, nonché alle disposizioni del presente Capitolato anche se queste risultassero essere più severe di quelle previste dalle richiamate norme, decreti, circolari e leggi.

Le apparecchiature tecnologiche degli impianti e quelle elettriche in particolare devono in ogni caso possedere i requisiti previsti da Leggi o Circolari Ministeriali in vigore al momento della fornitura.

In ogni caso è necessario che le apparecchiature siano in possesso dei requisiti della normativa del C.E.I., vigente al momento delle esecuzioni dei lavori o forniture. Inoltre qualora le apparecchiature siano soggette al regime del M.I.Q. queste devono aver ottenuto tale marchio.

Per le leggi e norme che entrassero in vigore dopo l'inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà di sua iniziativa, richiedere alla D.L. le disposizioni per l'adeguamento di quella parte dei lavori che fossero già eseguiti o da eseguire, ricadenti sotto le nuove norme e disposizioni.

La loro progettazione ed esecuzione deve rispettare la regola d'arte, nei modi stabiliti dalle norme C.E.I. in



vigore al momento dell'esecuzione del lavoro ed inoltre in particolare devono essere conformi: alle prescrizioni dei VV.FF. e delle Autorità Locali; alle prescrizioni ed indicazioni dell'Azienda distributrice dell'energia elettrica per quanto di sua competenza nei punti di consegna; alle prescrizioni indicate dalle Società di Servizi Telefonici .

Oltre a quanto indicato nel presente Capitolato, per quanto ad esso non in opposizione, rimane inteso che sono da applicarsi all'appalto stesso, tutte le Leggi ed i Regolamenti vigenti per le Opere Pubbliche.

L'appalto è soggetto inoltre, all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel Capitolato Generale per gli appalti di opere dipendenti del M.LL.PP., approvato con D.P.R. n. 1063 del 16.07.62 con le modifiche di cui alla Legge n. 741 del 10.12.81 e successive modifiche e varianti ed a tutte le disposizioni, leggi e regolamenti concernenti i contratti stipulati nell'interesse dello Stato.

Art. 115.1 Qualità dei materiali e luoghi di installazione

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute alla umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme C.E.I. e tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistono e alla Legge 791.

E' raccomandata, nella scelta dei materiali la preferenza ai prodotti nazionali.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali istruzioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

Le apparecchiature che saranno installate dovranno riportare le marcature CE.

Art. 115.2 Dimensionamento degli impianti

Gli impianti elettrici devono essere calcolati per la potenza impegnata, a tale valore sono riferite le prestazioni e le garanzie per quanto concerne le portate di corrente, le cadute di tensione, le protezioni e l'esercizio in genere.

Qualora non si conosca tale valore, si fa riferimento al carico convenzionale dell'impianto calcolato sommando tutti i valori ottenuti applicando alla potenza nominale degli apparecchi utilizzati fissi e a quella corrispondente alla corrente nominale delle prese a spina, i coefficienti dedotti dalle tabelle C.E.I..

Le varie utilizzazioni di un complesso si devono alimentare per mezzo di circuiti protetti e singolarmente sezionabili facenti capo ad uno o più quadri, raggruppate come segue:

Illuminazione di base: sezione dei conduttori non inferiore ad 1,5 mmq. - protezione 10A., potenza totale erogabile 2,2 KW..

Prese a spina da 10 A. per l'illuminazione supplementare e per piccoli utilizzatori - Sezione minima dei conduttori 1,5 mmq - protezione 10 A., potenza totale erogabile 2,2 KW..

Prese a spina da 16 A. ed apparecchi utilizzatori con alimentazione diretta con potenza unitaria minore o uguale a 3,6 KVA - Sezione minima dei conduttori 2,5 mmq - Protezione 16 A., potenza totale erogabile 3,6 KW..

Linea per l'alimentazione eventuale di utilizzatori con potenza maggiore di 3,6 KW - Sezione minima conduttori 4 mmq - Protezione 25 A..

I circuiti che alimentano potenze monofasi debbono essere monofasi. Non possono venire raggruppati in uno stesso tubo protettivo più di tre circuiti monofasi o di uno trifase.

Art. 115.3 Protezioni contro sovracorrenti

I circuiti prima definiti devono essere protetti contro le sovracorrenti mediante interruttori automatici magnetotermici con due o quattro poli di cui 1-2-3 poli protetti (secondo se si tratti di circuiti monofasi, trifasi e trifasi con neutro) con potere di interruzione simmetrico minimo 6kA., salvo casi particolari.

La protezione differenziale per guasti verso terra può essere affidata ad altri apparecchi oppure abbinata agli stessi interruttori magnetotermici.

Le linee che alimentano i quadri secondari e periferici devono essere protetti, salvo casi particolari, da interruttori magnetotermici o da sezionatori associati a valvole fusibili.

Tubi protettivi, cassette di derivazione

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti o in vista, devono essere sempre protetti meccanicamente. Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette, portacavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile.

I cavi posati in tubi o condotti devono risultare sempre sfilabili e rinfilabili; quelli posati in canali, su passerella o entro vani devono poter essere sempre rimossi o sostituiti.

Nei tubi e condotti non devono esserci giunzioni e morsetti.

Art. 115.4 Cavi e conduttori

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e



tensione nominale non inferiore a 450/750 V, simbolo di designazione 07.

Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05.

Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensione nominale superiore, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL. In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con i colori blu chiaro e con il bicolore giallo - verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

Art. 115.5 Sezione minima dei conduttori neutri

La sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifase con sezione superiore a 16 mmq. la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mmq. per conduttori in rame.

La sezione dei conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali non deve essere inferiore a quella stabilita dalle Norme CEI 64-8.

Art. 115.6 Resistenza di isolamento

Per tutte le parti di impianto comprese fra due fusibili o interruttori automatici successivi o poste a valle dell'ultimo fusibile o interruttore automatico, la resistenza di isolamento verso terra o fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse non deve essere inferiore a:

500.000 Ohm per i sistemi a tensione nominale verso terra superiore a 50 V.

250.000 Ohm per i sistemi con tensione nominale verso terra inferiori a 50 V.

Art. 115.7 Caduta di tensione

Gli impianti devono essere dimensionati in modo che la tensione misurata in qualsiasi punto dell'impianto utilizzatore e col relativo carico di progetto non presenti una caduta superiore al 4% rispetto alla tensione nominale di consegna, salvo diversa descrizione.

Di ogni quadro installato dovrà essere rilasciato da parte della ditta appaltatrice il certificato di collaudo come prescritto dalle norme, in particolare CEI 17-13.

Art. 115.8 Quadri di piccole e medie dimensioni

I quadri di comando in lamiera devono essere composti da cassette complete di profilati canalizzati per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche.

Detti profilati devono essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e devono essere completi di portacartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi.

Nei quadri deve essere possibile l'installazione di interruttori automatici e differenziali da 5 a 250A.

Detti quadri devono essere costruiti in modo da poter essere installati da parete o da incasso, senza sportello, con sportello trasparente o di lamiera, con serratura a chiave a seconda delle decisioni della Direzione dei Lavori che può essere presa anche in fase di installazione.

Di ogni quadro installato dovrà essere rilasciato da parte della ditta appaltatrice il certificato di collaudo come prescritto dalle norme, in particolare CEI 17-13.

Art. 115.9 Quadri ed armadi di potenza di grandi dimensioni

I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione devono essere costruiti in lamiera di acciaio 20/10 decappata, fosfatata, passivata e successivamente verniciata al forno.

Possono essere del tipo ad elementi componibili o monoblocco ma ambedue devono permettere la componibilità orizzontale per realizzare armadi a più sezioni, garantendo una perfetta comunicabilità fra le varie sezioni senza il taglio di pareti laterali. Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e devono essere completi di portacartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi. Sugli armadi deve essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave.

Di ogni quadro installato dovrà essere rilasciato da parte della ditta appaltatrice il certificato di collaudo come prescritto dalle norme, in particolare CEI 17-13.

Art. 115.10 Quadri elettrici in materiale isolante

Nei locali o ambienti in cui la Direzione dei Lavori lo riterrà opportuno si devono installare quadri in materiale isolante. Detti quadri devono avere una resistenza alla prova del filo incandescente di 960° di calore. I quadri in cui è previsto il montaggio di interruttori automatici e differenziali fino a 100A. devono essere



composti da una cassetta completa di profilati normalizzati e da un coperchio con o senza portello. Devono essere disponibili con grado di protezione IP40 - IP55. I quadri in cui è previsto il montaggio di interruttori da 100 a 250A. o apparecchi tipo relè, contattori montati e cablati e montati all'interno del quadro stesso, devono essere composti da cassette isolanti con piastra porta apparecchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina.

Di ogni quadro installato dovrà essere rilasciato da parte della ditta appaltatrice il certificato di collaudo come prescritto dalle norme, in particolare CEI 17-13 o 23-51.

Art. 115.11 Apparecchiature da incasso

Le apparecchiature modulari da incasso devono avere scatola rettangolare senza parti metalliche, telaio isolante fissato con viti e mostrine fissate al telaio mediante pressione o viti. La scatola rettangolare standard deve consentire minimo 3 combinazioni (tipo 503).

E' vietato installare nella stessa scatola apparecchi collegati su circuiti differenti.

E' vietato usare le scatole per effettuare giunzioni o derivazioni che non siano strettamente connesse con l'alimentazione degli apparecchi contenuti.

Art. 115.12 Apparecchi illuminanti

Devono possedere idonei requisiti illuminotecnici, che sono accertati dalla Direzione Lavori sulla base delle curve fotometriche di cui ciascun apparecchio deve essere dotato; le curve devono riportare il nome del laboratorio che le ha rilevate. La D.L. si riserva in alternativa la facoltà di provare in opera gli apparecchi con campioni forniti e posati dall'Appaltatore.

Il fissaggio degli apparecchi al supporto edile (soffitto, controsoffitto, parete) deve assicurare il massimo affidamento contro le cadute utilizzando ganci ad alette apribili ed allargabili e nel cemento tasselli in ferro. Gli schermi diffusori devono essere parimenti affidabili (ad esclusivo giudizio della D.L.) nei confronti delle cadute accidentali per vibrazioni o per errore di montaggio.

Tutti i corpi illuminanti dovranno avere grado di protezione minimo IP2X salvo diversa indicazione.

In ogni caso dovranno avere grado di protezione e caratteristiche di resistenza meccanica adatte all'ambiente e alla posizione nella quale verranno installati.

Art. 115.13 Apparecchiature allarme antintrusione

La centrale deve essere del tipo a microprocessore, teleassistibile e telecontrollabile con le seguenti caratteristiche tecniche:

ingressi uscite verso il campo a mezzo di: ingressi convenzionali+bus tradizionale 4 fili+ bus multiplex 2 fili+ sistema radio con elementi bidirezionali.

minimo 80 ingressi complessivi, liberamente configurabili in modo misto con le tecnologie sopradescritte

gestione tramite tastiera alfanumerica

ricevitori radio supervisionati contro l'accecamento o la disconnessione, possibilità di installare più ricevitori

combinatore telefonico digitale integrato con protocollo di identificazione della zona e per servizio di teleassistenza

teleprogrammazione con protocollo crittografato a distanza

uscite open-collector su scheda e con relè di potenza su bus

uscita per stampante

uscite digitali

interfaccia seriale RS485

programmatore orario

orologio con datario e aggiornamento ora legale/solare

minimo 120 codici utente

suddivisione minima del sistema 6 zone

memoria per 200 eventi

possibilità di utilizzo di più tastiere (min.10)

alimentatore e batteria tampone ermetica ricaricabile

La tastiera per l'inserzione dell'impianto deve essere del tipo alfanumerico con display LCD retroilluminato e con portellino di protezione. Il display deve visualizzare almeno 30 caratteri. La tastiera deve avere manuale operatore integrato con descrizione del comando visualizzata direttamente sul display alla pressione del tasto. Un "buzzer" sarà incorporato nella tastiera.

I rilevatori volumetrici devono essere di tipo a doppia tecnologia. Ottica a specchio e infrarosso passivo più microonda antistrisciamento. Copertura almeno 12m. per 80 gradi. Possibilità di fissaggio a parete o soffitto con snodo orientabile. Il rilevatore sarà di tipo ad indirizzo con possibilità di inserimento di slot per il collegamento di più sensori sulla stessa linea di rilevazione.

Le sirene da interno saranno di tipo elettronico con pressione sonora di 100dB ad 1m. La sirena esterna



deve essere del tipo autoalimentato con segnalatore ottico lampeggiante incorporato e dotata di protezione antistrappo/manomissione e antischiuma. Completa di batteria tampone ricaricabile, pressione sonora 130dB a 1m.

Art. 115.14 Apparecchiature allarme antincendio

La centrale allarme incendio dovrà essere in grado di gestire le seguenti funzioni :

Allarmi:

segnalazioni degli allarmi incendio

segnalazione di avvenuta attuazione altri componenti in campo

memorizzazione cronologica degli eventi

conteggio degli eventi segnalati

attuazione delle sirene d'allarme, trasmissioni a distanza uscite di allarme generale e guasto.

Guasti apparecchiature in campo:

guasti sulle linee di rivelazione (corto, circuito aperto, rimozione di un rivelatore)

guasti dei sensori (avviso di pulizia sensore sporco)

Guasti interni la centrale:

alimentazione di rete

batterie di emergenza

dispersione a terra

alimentazione di servizio utente

hardware interno

software di gestione

guasti sui dispositivi di attuazione della sirena d'allarme generale e della trasmissione.

La centrale sarà dotata di un potente doppio, in riserva calda, microprocessore 16 bit in grado di soddisfare tutte le esigenze funzionali e operative di un moderno sistema di rivelazione incendio. Si dovranno poter programmare le uscite di preallarme e allarme incendio ed allarme tecnico, a seguito di combinazioni AND e OR di determinate zone o singoli rivelatori o pulsanti, o moduli di allarme tecnico. Le stesse attivazioni potranno essere altresì dirette, ritardate e temporizzate. Nella massima configurazione la centrale dovrà essere equipaggiata per poter gestire oltre 2000 apparati intelligenti suddivisi su almeno 20 loop ad anello. I loop dei rivelatori dovranno gestire almeno 127 apparati intelligenti ad autoindirizzamento tra rivelatori, pulsanti e moduli di allarme tecnico. Per quanto riguarda le uscite d'allarme il sistema potrà arrivare a oltre 1500 relè liberamente programmabili. Questo sia tramite i relè in campo connessi nel loop di zona, sia tramite schede relè da inserire in centrale. Ogni centrale potrà essere programmata sia come singola unità Master che come unità slave in un sistema di sottocentrali. La distanza massima tra le centrali sarà illimitata. Inoltre dovrà poter trasferire i dati su supporto cartaceo mediante stampante seriale o parallela. La centrale sarà inoltre dotata di una seconda CPU di gestione in riserva calda alla prima. In tal modo la centrale continuerà a funzionare al 100% anche in caso di avaria generale del microprocessore. La centrale dovrà essere dotata di interfaccia seriale RS485 per il telecontrollo.

La centrale dovrà essere munita di ampio display retroilluminato per la visualizzazione in chiaro dei messaggi d'allarme e guasto. Il display sarà di almeno 40 caratteri su 8 righe. Mediante esso si dovranno visualizzare le seguenti minime informazioni :

tipo di allarme (incendio/gas/tecnico)

N° della zona logica

N° del rivelatore in allarme

testo di allarme (es. Sala riunioni)

Inoltre, mediante tastiera saranno visualizzabili le seguenti informazioni:

N° degli allarmi verificatisi

N° di guasti o anomalie

Quanti e quali rivelatori sono prossimi alla manutenzione

Livello di segnale in uscita

Unitamente al display, vi saranno delle indicazioni ottiche e acustiche poste sul fronte quadro tra le quali:

Lampada di Allarme generale

Led di guasto generale

Guasto di CPU

Tipo di allarme (diretto/ritardato)

La centrale sarà fornita di alimentatore stabilizzato in grado di fornire energia ai dispositivi di rivelazione incendio quali:

Rivelatori automatici

Pulsanti d'allarme

Moduli tecnici

Relè programmabili



Periferiche varie

Tutte le alimentazioni a contorno del sistema, quali le segnalazioni d'allarme e i dispositivi di comando (es. elettromagneti) saranno alimentati da alimentatore separato, con sistema di controllo comunque fornito dalla centrale d'allarme incendio.

Art. 115.15 Apparecchiature di amplificazione "public address"

Tutti gli apparecchi componenti l'impianto dovranno essere di primaria marca, conformi alle normative di sicurezza vigenti e dotati di manuale d'istruzioni in lingua italiana.

I microfoni dovranno essere preferibilmente del tipo unidirezionale, a bobina mobile o a condensatore e sempre con uscita di linea a bassa impedenza. Le loro caratteristiche dovranno essere tali da permetterne il funzionamento con i preamplificatori o gli amplificatori, coi quali dovranno essere collegati. Salvo contrarie preventive indicazioni dell'Amministrazione appaltante, dovranno avere una caratteristica di sensibilità di tipo «cardioide». Il campo di frequenza dovrà estendersi fra 40 e 12.000 Hz. Saranno corredati di base da tavolo o da terra, con asta regolabile dalla quale possono essere smontati con facilità. In ogni caso, l'asta dovrà essere completa di cordone di tipo flessibile collegato, con spina irreversibile e preferibilmente bloccabile, alle prese della rete microfonica, o direttamente a quella delle altre apparecchiature. Qualora i microfoni facciano parte inscindibile di particolari apparecchi, potranno esservi collegati meccanicamente ed elettricamente in modo permanente.

I preamplificatori e gli amplificatori dovranno essere di tipo elettronico. I preamplificatori saranno dotati di almeno un ingresso, ad elevata sensibilità, adatto per microfoni cui dovranno collegarsi ed ingressi adatti per radiosintonizzatori, rivelatori di filodiffusioni, giradischi e magnetofoni, con possibilità di miscelazione di una o più trasmissioni microfoniche in uno di tali altri programmi. Se necessario dovranno essere dotati di ampia equalizzazione con comandi separati per basse ed alte frequenze. Nel caso che necessitino carichi equivalenti su ogni linea dovranno, per i relativi amplificatori, prevedersi adeguate morsetterie per le linee in partenza con interruttori o deviatori. L'uscita dei preamplificatori dovrà essere a livello sufficientemente elevato e ad impedenza bassa in relazione alle caratteristiche di entrata degli amplificatori di potenza, onde poter all'occorrenza pilotare vari amplificatori di potenza mediante un unico preamplificatore. L'alimentazione dovrà essere indipendente tra preamplificatori, onde permettere un facile scambio con elementi di riserva. Gli amplificatori finali dovranno, di massima, essere del tipo con uscita a tensione costante onde permettere un risparmio nelle linee ed evitare la necessità di sostituire gli altoparlanti che si escludono, con resistenze di compensazione. È consigliabile che i preamplificatori e lo stadio preamplificatore degli amplificatori di potenza abbiano ingresso commutabile su canali distinti per «micro», «fono», «radio» e regolazione separata delle frequenze estreme. Gli amplificatori di potenza dovranno avere caratteristiche adatte ad alimentare i vari altoparlanti installati. Tutti gli amplificatori dovranno essere dotati di attenuatore di ingresso. Gli amplificatori di potenza limitata potranno essere del tipo con preamplificatore incorporato. Ogni canale elettronico (comprensivo di preamplificatore ed amplificatore di potenza) dovrà, se richiesto dall'Amministrazione, presentare, a piena potenza, caratteristiche di distorsione lineare e non lineare secondo i valori che saranno stati eventualmente precisati dall'Amministrazione appaltante, assieme al valore del rumore di fondo di cui si dovrà tener conto.

A titolo orientativo si indicano qui appresso valori consigliati per la limitazione della distorsione lineare e non lineare e quella di un rumore di fondo mediamente normale:

- distorsione lineare fra 40 e 12.000 Hz, minore di 3 dB;
- distorsione non lineare, misurata alla potenza nominale ed a 1.000 Hz, minore del 3%;
- rumore di fondo, minore di 60 dB.

A seconda delle esigenze del locale, l'Amministrazione preciserà il tipo degli altoparlanti, che potrà essere, ad esempio: singolo a cono, o a colonna sonora, o a pioggia, o a tromba, ovvero a linea di suono (antiriverberanti); a campo magnetico permanente o elettrodinamici. Ciascun altoparlante sarà dotato di apposita custodia, da incasso o per montaggio esterno, nel quale caso dovrà essere provvisto delle relative staffe o supporti (fissi od orientabili a seconda del caso). Gli altoparlanti dovranno essere completi dei relativi adatti traslatori di linea e di sistema di taratura locale del volume (con prese multiple sul traslatore o con potenziometro ad impedenza costante, a seconda della necessità). La banda di risposta degli altoparlanti dovrà estendersi fra 100 e 10.000 Hz per esigenze musicali medie e fra 300 e 8.000 Hz per riproduzioni di parola. Per diffusioni musicali di elevata fedeltà, la banda di risposta degli altoparlanti dovrà estendersi almeno fra 50 e 12.000 Hz. Se richiesto dall'Amministrazione appaltante, dovranno essere previsti altoparlanti di controllo, muniti di comando per la loro esclusione.

Gli altoparlanti potranno avere alimentazione singola o per gruppi, con circuiti partenti dal centralino. I collegamenti per altoparlanti e auricolari saranno di norma eseguiti mediante coppie di normali conduttori con isolamento e sezione proporzionati alla tensione di modulazione, al carico e alla lunghezza. Qualora più linee con programmi diversi seguano lo stesso percorso, esse dovranno essere singolarmente schermate per evitare diafonie.

**Art. 115.16 Fattore di Potenza**

Il fattore di potenza dei singoli utilizzatori fissi alimentati dall'impianto elettrico (lampade, motori, ecc.) deve essere almeno 0,95, da ottenere con appropriati condensatori associati agli utilizzatori stessi, in casi particolari può essere attuato il rifasamento per gruppi di utenze, con apparati di valore fisso o modulabile automaticamente in funzione del carico. I gruppi di condensatori devono essere il più vicino possibile agli apparecchi utilizzatori da rifasare.

Art. 115.17 Equilibratura dei carichi

Il carico degli utilizzatori fissi monofasi deve essere ripartito sulle tre fasi in modo che sia ridotta al minimo possibile, nelle condizioni di pieno carico contemporaneo, la corrente sul conduttore neutro; tale condizione viene verificata subito a monte degli interruttori generali dei quadri principali e secondari con strumenti idonei forniti dall'Appaltatore.

Capo XIII IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

Art. 116 Disposizioni generali

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della Direzione Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione.

L'Amministrazione si riserva, in ogni modo, il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dall'esecuzione di opere e dalla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Art. 117 Prescrizioni generali

Nell'esecuzione degli impianti l'Appaltatore è tenuto a rispettare le norme di cui alla Legge 05.03.1990, n° 46, e al relativo Regolamento di attuazione di cui al D.P.R. 06.12.1991, n° 447.

In particolare l'Appaltatore e/o installatore è tenuto alla perfetta esecuzione a regola d'arte degli impianti, utilizzando allo scopo materiali e/o componenti parimenti costruiti a regola d'arte.

Ai fini e per gli effetti di quanto stabilito dalle norme sulla sicurezza degli impianti, di cui alla citata Legge 05.03.1990, n° 46, e del relativo Regolamento di attuazione di cui al D.P.R. 06.12.1991, n° 447, saranno considerati costruiti a regola d'arte i materiali ed i componenti costruiti nel rispetto della vigente legislazione tecnica in materia di sicurezza nonché secondo le norme tecniche per la salvaguardia della sicurezza emanate dall'U.N.I. (Ente Italiano di Unificazione) e dal C.E.I (Comitato Elettrotecnico Italiano).

Ai fini di quanto sopra si intendono parimenti costruiti a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente legislazione tecnica nonché alle norme tecniche emanate dall'U.N.I. e dal C.E.I.

Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri per le approvazioni e autorizzazioni, sia preventive che a lavori ultimati, che fossero necessarie per l'esecuzione dei lavori, o per l'esercizio degli impianti medesimi, o richiesti dalla particolare destinazione d'uso dei locali di cui al presente appalto.

Secondo quanto disposto dall'art. 7 della Legge 05.03.1990, n°46, al TERMINE DEI LAVORI L'IMPRESA APPALTATRICE E/O INSTALLATRICE È TENUTA A RILASCIARE AL COMMITTENTE DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ relativamente agli IMPIANTI REALIZZATI, ai fini della successiva manutenzione degli impianti.

Al termine dei lavori l'Appaltatore è tenuto inoltre a fornire quanto previsto negli specifici Capitolati tecnici.

Art. 118 Modalità esecutive

L'esecuzione delle varie categorie di lavoro verrà sempre effettuata adottando modalità corrispondenti alle migliori regole dell'arte, uniformandosi a quanto stabilito nei relativi titoli di elenco prezzi e uniformandosi pienamente alle istruzioni che la D.L. riterrà opportuno impartire caso per caso. Verranno inoltre posti in opera tutti gli accorgimenti affinché le modalità di esecuzione dei lavori, oltre ad offrire il migliore risultato tecnico, siano tali da evitare qualsiasi danno a cose o persone.

Inoltre la ditta dovrà tener presente che tutte le categorie dei lavori dovranno essere eseguite a norma delle vigenti Leggi quali: D.M. 1/12/1975 e successivi, Legge 615 del 13/7/1966 e succ. Legge 373 del 30/04/1976 oltre a tutti gli obblighi imposti all'Appaltatore dalle Leggi e Decreti vigenti anche se non richiamati

espressamente dal presente Capitolato, dal Capitolato Generale per le OO.PP. o emessi successivamente. L'esecuzione di tutte le pratiche, denunce ecc. richieste dalle Normative citate e/o in vigore alla data di ultimazione dei lavori dovrà essere eseguita dall'Appaltatore a propria cura e spese.

Quanto sopra anche tenuto presente il Capitolato Generale specificando che l'Appaltatore è costituito garante per tutto il periodo stabilito dalla Legge e dal Contratto ed in generale per dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori delle opere e delle forniture eseguite e pertanto dovrà procedere, a sua cura e spese, a tutte le riparazioni, sostituzioni e ripristini che si rendessero necessari.

Ove l'Appaltatore non vi provvedesse, l'Amministrazione procederà d'ufficio a totale carico, spese e rischio dell'appaltatore stesso.

Per garantire che i lavori vengano eseguiti nel rispetto delle normative antinfortunistiche l'Appaltatore dovrà nominare un Direttore dei Lavori per l'Impresa che dovrà assumersi ogni responsabilità derivante da qualsiasi tipo d'infortunio che dovesse capitare ad operatori o terzi.

Art. 119 Disposizioni tecniche specifiche

Gli impianti di cui al punto 1 devono essere realizzati a regola d'arte e rispondere alle disposizioni in materia contenute nel D.P.R. 547 del 27.04.55, nella Legge n. 186 del 01.03.68, nelle vigenti norme CEI e in tutte le altre disposizioni di Leggi, Decreti e Circolari Ministeriali in vigore al momento dell'appalto che regolano la specifica materia, nonché alle disposizioni del presente Capitolato anche se queste risultassero essere più severe di quelle previste dalle richiamate norme, decreti, circolari e leggi.

Le apparecchiature tecnologiche degli impianti e quelle elettriche in particolare devono in ogni caso possedere i requisiti previsti da Leggi o Circolari Ministeriali in vigore al momento della fornitura.

In ogni caso è necessario che le apparecchiature siano in possesso dei requisiti della normativa del C.E.I., vigente al momento delle esecuzioni dei lavori o forniture. Inoltre qualora le apparecchiature siano soggette al regime del M.I.Q. queste devono aver ottenuto tale marchio.

Per le leggi e norme che entrassero in vigore dopo l'inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà di sua iniziativa, richiedere alla D.L. le disposizioni per l'adeguamento di quella parte dei lavori che fossero già eseguiti o da eseguire, ricadenti sotto le nuove norme e disposizioni.

La loro progettazione ed esecuzione deve rispettare la regola d'arte, nei modi stabiliti dalle norme in vigore al momento dell'esecuzione del lavoro ed inoltre in particolare devono essere conformi: alle prescrizioni dei VV.FF. e delle Autorità Locali; alle prescrizioni ed indicazioni delle aziende distributrici del gas, acqua potabile e dell'energia elettrica per quanto di loro competenza nei punti di consegna.

Oltre a quanto indicato nel presente Capitolato, per quanto ad esso non in opposizione, rimane inteso che sono da applicarsi all'appalto stesso, tutte le Leggi ed i Regolamenti vigenti per le Opere Pubbliche.

L'appalto è soggetto inoltre, all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel Capitolato Generale per gli appalti di opere dipendenti del M.LL.PP., approvato con D.P.R. n. 1063 del 16.07.62 con le modifiche di cui alla Legge n. 741 del 10.12.81 e successive modifiche e varianti ed a tutte le disposizioni, leggi e regolamenti concernenti i contratti stipulati nell'interesse dello Stato.

Art. 119.1 Qualità dei materiali e luoghi di installazione

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute alla umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme UNI, C.E.I., tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistono e alla Legge 791.

E' raccomandata, nella scelta dei materiali la preferenza ai prodotti nazionali.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali istruzioni d'uso utilizzando la simbologia unificata e la lingua italiana.

Le apparecchiature che saranno installate dovranno riportare le marcature CE.

Art. 119.2 Dimensionamento degli impianti

Per il dimensionamento degli impianti si fa riferimento alle seguenti condizioni igrometriche esterne: $T_{\text{minima}}=0^{\circ}\text{C}$ $U_{\text{relativa}}=80\%$, $T_{\text{massima}}=32^{\circ}\text{C}$ $U_{\text{relativa}}=50\%$. Le corrispondenti condizioni igrometriche interne da raggiungere e mantenere anche in corrispondenza delle condizioni esterne di cui sopra sono per i locali climatizzati: inverno $T=20^{\circ}\text{C}$, estate $T=27^{\circ}\text{C}$. Legge di compensazione temperatura esterna variabile tra 20°C e 32°C - temperatura interna variabile tra 20°C e 27°C ; per temperature esterne minori di 20°C -> temperatura interna 20°C .

Locali riscaldati a radiatori, inverno: $T=20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

Le temperature del fluido scaldante/refrigerante utilizzate per il dimensionamento sono le seguenti: ventilconvettori in riscaldamento $T_{\text{ingresso}}=70^{\circ}\text{C}$ - $\Delta T=10^{\circ}\text{C}$, ventilconvettori in raffreddamento $T_{\text{ingresso}}=7^{\circ}\text{C}$ - $\Delta T=5^{\circ}\text{C}$, radiatori $T_{\text{ingresso}}=70^{\circ}\text{C}$ - $\Delta T=50^{\circ}\text{C}$.



Il livello di rumorosità degli impianti in funzione del livello sonoro rilevato nei locali trattati non dovrà superare di 4DbA il livello di fondo rilevabile ad impianti fermi; nel caso si rilevino livelli di fondo ad impianti fermi inferiori a 38DbA la rumorosità ad impianti funzionanti non dovrà superare i 42DbA. Se necessario, in dipendenza anche delle apparecchiature prescelte dall'Appaltatore, dovranno essere previsti appositi silenziatori o sistemi di insonorizzazione in modo da rispettare i valori sopra prescritti.

Art. 119.3 Gruppi refrigeratori

Dovranno essere del tipo per sola produzione di acqua refrigerata, a bassa rumorosità e con le seguenti caratteristiche tecniche. Struttura a telaio portante e pannellature asportabili, è realizzata in lamiera zincata ulteriormente verniciata con polveri poliestere a 180 °C, che le conferiscono un'alta resistenza agli agenti atmosferici. Viti e rivetti in acciaio inox. Rivestimento fonoassorbente dei montanti e della pannellatura, vano compressori isolato con doppio materassino in poliuretano espanso con interposta lamina di piombo. Compressori di tipo scroll a spirale orbitante, con riscaldatori del carter, spia livello olio e di protezione termica tramite klixon interno. Essi sono racchiusi in un vano fonoisolante e separati dal flusso dell'aria. I compressori sono accessibili tramite apposite pannellature che permettono di effettuare le operazioni di manutenzione in totale sicurezza anche con unità in funzione. Condensatore costituito da una batteria con tubi di rame ed alettatura in alluminio. La circuitazione viene realizzata mediante ranghi compenetrati che garantiscono una migliore uniformità di funzionamento quando si attivano i differenti circuiti frigoriferi. Le alette in alluminio presentano una sagomatura particolare che ne eleva l'efficienza inducendo nell'aria un moto turbolento. A protezione del pacco alettato viene installata di sene una griglia metallica protettiva. Ventilatori del tipo assiale direttamente accoppiati a motore elettrico con rotore esterno, con protezione termica tramite klixon interno. Tutti i ventilatori sono fissati alla struttura tramite interposizione di giunti elastici antivibranti in gomma. Il grado di protezione del motore é IP 54. Il ventilatore include una griglia di protezione antinfortunistica. Evaporatori a piastre saldobrasate in acciaio inox AISI 316. L'isolamento è in materiale espanso a cellule chiuse. Ogni evaporatore è dotato di una sonda di temperatura per la protezione contro il gelo. Circuito frigorifero che comprende: rubinetto del liquido, presa di carica, spia del liquido, filtro deidratatore, valvola termostatica con equalizzatore esterno, pressostati di alta e bassa pressione, dispositivo di sicurezza. I circuiti frigoriferi sono totalmente indipendenti: eventuali anomalie presenti in un circuito non pregiudicano in alcun modo il corretto funzionamento dei rimanenti. Quadro elettrico di bordo in esecuzione IP55 che comprende: sezionatore generale, interruttori magnetotermici di protezione delle pompe e fusibili a protezione dei compressori per il circuito di potenza, fusibili a protezione dei circuiti ausiliari, teleruttori compressori, teleruttori ventilatori, teleruttori pompe, microprocessore per il controllo delle seguenti funzioni: regolazione della temperatura dell'acqua, protezione antigelo, temporizzazioni compressori, rotazione automatica sequenza avviamento compressori, reset allarmi, contatto cumulativo di allarme per segnalazione remota, leds di segnalazioni funzionamento e allarmi, visualizzazione su display per: temperatura dell'acqua ingresso e uscita, set temperatura e differenziale impostati, descrizione degli allarmi, contaore funzionamento compressori. Controlli e sicurezze: sonda controllo temperatura acqua refrigerata (situata sul ritorno dell'acqua dall'impianto), sonda temperatura uscita acqua refrigerata su ciascun scambiatore (protezione antigelo), pressostato di alta pressione gas refrigerante, pressostato di bassa pressione gas refrigerante, protezione sovratemperatura compressori, protezione sovratemperatura ventilatori, flussostato meccanico a paletta fornito di serie su tutte le unità. La macchina deve essere completa di carica di gas refrigerante R22. L'unità refrigerante deve essere completa di gruppo idraulico composto da: serbatoio di accumulo coibentato, due pompe di circolazione una in riserva all'altra, vaso di espansione, valvole di ritegno, saracinesche. In caso di avaria di una pompa deve venire chiamata automaticamente in funzione l'altra. La macchina dovrà essere completa dei seguenti accessori: manometri del gas refrigerante, antivibranti in gomma, rifasamento per cos-fi 0,9.

Art. 119.4 Gruppi termici in ghisa

Per la produzione di acqua calda, realizzati con elementi in ghisa GG20/22 resistente alla corrosione. Gli elementi sono assemblati con nipples conici in acciaio e sottoposti a prova idraulica in fabbrica. Bruciatore a gas di tipo atmosferico a tubi, in acciaio inox resistente alla temperatura e completo di valvola gas elettrica, regolatore/stabilizzatore di pressione, sistema di accensione cablato e tarato in fabbrica. Mantello esterno in lamiera di acciaio verniciata, isolamento in lana minerale di elevato spessore. Accensione elettronica a ionizzazione senza fiamma pilota. Il gruppo termico deve essere completo di valvola di scarico, valvole di sicurezza, organi elettrici e di controllo già montati e collaudati in fabbrica.

Art. 119.5 Ventilconvettori

Tipo a pavimento in vista a semplice batteria senza immissione aria primaria per installazione contro parete delle seguenti caratteristiche e costituiti da: involucro esterno in robusta lamiera preverniciata su base zincata



protetto da film in materiale plastico da asportare ad installazione avvenuta, facilmente smontabile per l'ispezione alla unità base. Piedini di base a copertura attacchi e di sostegno, base di assiemaggio costruita in lamiera zincata stampata; isolamento termoacustico realizzato mediante materiali autoestinguenti classe 1 che non diano luogo a produzione di fumi tossici, batteria a tre ranghi di scambio termico di tipo a pacco con tubi in rame ed alette di alluminio completa di attacchi con valvoline di sfiato aria, ventilante costituita da uno o due ventilatori (secondo grandezza) direttamente accoppiati a sbalzo sul motore, giranti in lega di alluminio equilibrate staticamente e dinamicamente, motore elettrico di tipo monofase tensione 220V-50Hz, montato su culla elastica e ruotante su bronzine sinterizzate, prelubrificate a vita, involucro di protezione motori e morsettiere, grado di protezione IP4X, vaschetta ausiliaria per raccogliere sia la condensa proveniente dalla batteria che dagli attacchi e rubinetti di intercettazione, completa di attacco per scarico e coibentazione, filtri di tipo rigenerabile realizzato con celle filtranti in materiale non igroscopico autoestinguente classe 1 e che non dia luogo a produzione di gas tossici, montati su telaio in lamiera zincata facilmente estraibile. I ventilconvettori saranno dotati di valvola motorizzata a tre vie, tensione di alimentazione 220V, pannellino di controllo elettronico con termostato ambiente e commutatore E/I, sonda di consenso sulla batteria e cablaggi elettrici interni.

Tipo da incasso in controsoffitto completi c.s. senza mobiletto e con griglia di mandata/ripresa aria in materiale plastico adatta al montaggio in controsoffitti modulo 60x60, pannellino di controllo c.s. ma per installazione remota.

Art. 119.6 Corpi scaldanti a radiatore

In lega di alluminio pressofusa, doppia verniciatura per anafresi e a polveri, in batterie assemblate in fabbrica, completo di mensole, valvolina di sfiato, valvole e attacchi.

Art. 119.7 Collettori complanari

Collettori complanari in tubo di rame od ottone pressofuso, Tmax di esercizio: 110°C, Pmax di esercizio: 10Ate, attacchi di testa filettati femmina, laterali filettati maschio e completi di corredo: n.2 rubinetti a sfera in bronzo di intercettazione arrivo e ritorno dal circuito, n.2 valvole automatiche di sfiato ove occorrente, rubinetto di intercettazione per ogni singola utenza, n.2 rubinetti di scarico, a tenuta meccanica per il collegamento dei tubi di rame al collettore, cassetta a muro di contenimento e portello incernierato con chiusura a chiave. Per i collettori alimentazione ventilconvettori: vaschetta raccolta condensa dotata di attacco per lo scarico da collegare alla rete generale raccolta condensa dai ventilconvettori.

Art. 119.8 Pompe di circolazione

Circolatori per impianto di climatizzazione, a 3 velocità, aventi le seguenti caratteristiche: portata fino a 90 mc/h, prevalenza fino a 12m, temperatura di esercizio(2, 3) da -10 fino a 130°C, pressione di esercizio fino a 6bar. Elettropompa a rotore immerso, in versione singola e gemellare, con commutatore manuale a tre stadi di velocità. Spurgo automatico dell'aria dal vano motore che diminuisce il rischio di cavitazione. Albero cavo, che assicura lo spurgo dell'aria e la lubrificazione del cuscinetto posteriore. Clapet ammortizzato contro i colpi d'ariete (per esecuzione gemellare). Guscio per isolamento termico fornito di serie per riduzione della dispersione di calore dal corpo pompa. Motore ad elevato rendimento e bassa temperatura di esercizio. Contatto "pulito" per la segnalazione a distanza. Alimentazione 230V-50Hz. Attacchi filettati, ISO 7/1, PN 10 e flangiati, DIN 2531, PN6.

Art. 119.9 Quadri ed armadi di potenza di grandi dimensioni

I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione devono essere costruiti in lamiera di acciaio 20/10 decappata, fosfatata, passivata e successivamente verniciata al forno.

Possono essere del tipo ad elementi componibili o monoblocco ma ambedue devono permettere la componibilità orizzontale per realizzare armadi a più sezioni, garantendo una perfetta comunicabilità fra le varie sezioni senza il taglio di pareti laterali. Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e devono essere completi di portacartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi. Sugli armadi deve essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave.

Di ogni quadro installato dovrà essere rilasciato da parte della ditta appaltatrice il certificato di collaudo come prescritto dalle norme, in particolare CEI 17-13.

Art. 119.10 Valvole di intercettazione e regolazione

Valvolame per intercettazione circuiti caldi e freddi a servizio impianti di climatizzazione per diametri fino



al DN65: valvole a sfera a flangia tipo wafer PN16 a passaggio pieno, delle seguenti caratteristiche: corpo in acciaio al carbonio, sfera in acciaio inox AISI 304, guarnizioni in PTFE. Valvole in acciaio al carbonio intercettazione circuiti caldi e freddi a servizio impianti di climatizzazione per diametri inferiori od eguali ad 1": valvole a sfera monoblocco PN16 ad attacchi filettati, con caratteristiche: corpo in ottone stampato, sfera in ottone stampato e cromato, guarnizioni in PTFE, leva di comando in duralluminio plastificato. Valvole di ritegno impianti di climatizzazione in presenza di flusso verticale: tipo verticale, a flangia, con campo di impiego PN 10 con caratteristiche: corpo in ghisa GG-22, tenuta in ghisa-gomma. Valvole di bilanciamento circuiti: tipo a più vie motorizzabile, con campo di impiego PN10, attacchi a flangia fino al diametro DN 32 ed a vite per i diametri inferiori, con le seguenti caratteristiche: corpo in ghisa grigia, valvola a disco in bronzo, a sede piana in bronzo, sistema di tenuta interno sulla sede mediante molla in acciaio inox, alberino di comando in acciaio ad alta resistenza, tenuta esterna dell'albero a premistoppa.

Art. 119.11 Valvole motorizzate di regolazione

Le valvole dovranno essere in genere del tipo a tre vie miscelatrici o in funzione di deviatrici ad azione modulante integrale, e collegate alle tubazioni di pertinenza a mezzo flange o, per i diametri inferiori a 50mm. con bocchettoni a 3 pezzi in modo che sia consentito il facile smontaggio. Le motorizzazioni dovranno essere di tipo idoneo a funzionare con i sistemi di regolazione previsti.

Art. 119.12 Tubazioni in acciaio

Tubazioni in acciaio per fluidi caldi o freddi: tubi Mannesmann S.S in acciaio al carbonio Fe330 UNI 8863 serie media neri o zincati a caldo marcati. È vietato l'uso di tubazioni, anche se di origine s.s., fortemente ossidate per prolungata sosta in cantiere, la cui incidenza ossidata superi 1/100 dello spessore del tubo; parimenti non saranno accettate quelle tubazioni zincate che per lavorazioni di cantiere presentino manomessa la continuità ed integrità del velo di zincatura. Reti collettrici: realizzate mediante raccordi ad invito nel senso di circolazione del fluido tra tubazioni di diametro diverso: effettuate mediante idonei raccordi conici; è vietato l'innesto diretto di una tubazione di diametro inferiore in altra di diametro superiore: non è consentito l'impiego di curve a gomito e comunque realizzate con grinzature del tubo; in genere è preferibile l'impiego di curve, dello stesso spessore del tubo, di raggio non inferiore a 1.5 volte il diametro del tubo. Saldature eseguite con metodo ad arco od ossiacetilenico come in appresso: smussatura dei raccordi a 37°, rimozione delle scorie con martello, scalpellatura etc. fino a rendere le superfici pulite e prive di sbavature, ed eseguite da saldatori qualificati per l'esecuzione di tale lavoro. Giunzioni e derivazioni tubazioni in acciaio zincato: in ghisa malleabile rinforzata e bordata fortemente zincata; è proibita l'adozione di gomiti a 90°, se non per diametri di modesta entità (3/8", 1/2", 3/4). Non è ammesso l'impiego di manicotti a filettatura destra e sinistra, ma ove occorra, si adotteranno scorrevoli filettati con controdado di fissaggio. Tubazioni in acciaio zincato: nell'effettuare la filettatura per procedere all'attacco dei pezzi speciali ci si dovrà sempre preoccupare che la lunghezza della stessa sia strettamente proporzionata alle necessità, in modo da garantire che non si verifichino soluzioni di continuità nella zincatura superficiale delle tubazioni. Per tutti gli attacchi a vite dovrà essere impiegato materiale per guarnizione di prima qualità e comunque materiali non putrescibili o ad impoverimento di consistenza nel tempo. In linea di massima tutte le reti di distribuzione dei vari fluidi aventi percorsi orizzontali saranno sistemate in piano senza contropendenze nel senso inverso di circolazione del fluido, Staffature ed appoggi: secondo gli intervalli in appresso precisati tenendo presente che in caso di fasci tubieri si dovranno adottare quelli corrispondenti alla tubazione di minor diametro: 1/2" m.1,50, 3/4 " m.1,8, 1" m.2,10, 1 1/4 m. 2,50. L'assorbimento, ove necessario, delle dilatazioni delle reti aventi sviluppo lineare diritto, in funzione delle sollecitazioni termiche inerenti la temperatura del fluido trasportato, dovrà essere effettuato tramite l'inserimento di opportuni dilatatori assiali plurilamellari a soffietto realizzati in acciaio inox 18/8, con giunti a saldare o a flangia. Particolare cura dovrà essere posta nella selezione di tali dilatatori, in ordine alla loro migliore condizione di assorbimento delle spinte meccaniche in modo che gli stessi si trovino a lavorare nelle condizioni di massima sicurezza indicate dalla casa costruttrice. Per la ripartizione delle dilatazioni dovranno essere inseriti opportuni punti fissi ancorati alle strutture in modo da garantire una ripartizione omogenea fra i vari elementi di assorbimento delle dilatazioni: profilato di acciaio, esente da ossidazioni apprezzabili, dovranno essere trattate con doppia passata antiruggine e successivamente alla loro posa in opera verniciate a smalto, sempre in doppia passata, usando vernice resistente alle temperature. Ancoraggi, i profilati speciali prefabbricati e la relativa bulloneria realizzati in acciaio zincato o cadmiato. Rivestimenti isolanti: per consentire la continuità dei rivestimenti isolanti anche in corrispondenza degli appoggi sugli staffaggi, nonché il libero scorrimento alle dilatazioni per le reti principali si dovrà prevedere, in corrispondenza di detti appoggi, manicotti isolanti rigidi prefabbricati idonei ad essere incollati alle guaine di rivestimento. Tubazioni in traccia per le quali non è previsto l'isolamento termico: protette con avvolgimento di cartone catramato o materiale equivalente, Attraversamento strutture murarie in genere: dovranno essere protette da spezzoni di tubo di acciaio zincato o in PVC pesante atto a consentire il libero passaggio delle tubazioni; nel caso di tubazioni isolate attraversanti pareti, solai ecc. delimitanti compartimentazioni antincendio dovrà essere ripristinata la resistenza al fuoco della parete interessata



mediante collari in materiale intumescente. Prescrizioni di montaggio e deposito tubazioni: le tubazioni nere e zincate in corso di montaggio dovranno essere protette alle loro estremità, libere da opportuni tappi per evitare che si introduca al loro interno polvere e sporcizia. Non sono ammesse protezioni in nylon, plastica e stracci. Nei depositi di cantiere le barre di tubo in attesa di impiego devono essere protette dagli agenti atmosferici ad evitare processi di ossidazione per quelle in acciaio nero ed aggressioni chimiche deterioranti per quelle in acciaio zincato. Per tutte le tubazioni: una volta poste in opera e completato totalmente o parzialmente il circuito di competenza, dovrà essere eseguita una prova di tenuta; a posa ultimata si procederà ad un accurato e prolungato lavaggio, mediante acqua immessa a notevole pressione per asportare dalle reti tutta la sporcizia che può essersi introdotta, gli eventuali residui di trafilatura della ferriera ed i residui interni determinati dalle saldature. Tutte le tubazioni dovranno essere trattate con due mani di antiruggine di colore diverso per controllare agevolmente l'avvenuto trattamento; prima dell'applicazione delle due mani di antiruggine le tubazioni dovranno essere accuratamente spazzolate con spazzola metallica e scartavetrare nei punti ove si fossero manifestati processi di ossidazione anche di lieve entità. Dopo il trattamento che precede, le tubazioni saranno in grado di accogliere la coibentazione di competenza; le tubazioni passanti in vista, per le quali non è previsto alcun tipo di rivestimento, dovranno essere verniciate con due mani di smalto resistente alle alte temperature.

Art. 119.13 Tubazioni in materiale plastico

Tubazioni di adduzione acqua potabile, interrate in polietilene ad alta densità, all'interno della struttura in polipropilene fabbricate per estrusione. Pezzi speciali realizzati per inietto-fusione dello stesso materiale delle tubazioni e lavorati con apposite attrezzature sia per saldatura testa a testa con termoelemento sia con manicotto elettrico. La tubazione di adduzione del gas metano interrata deve essere in polietilene alta densità tipo 316 adatto al trasporto di gas infiammabili.

Art. 119.14 Isolamento tubazioni

Isolamento tubazioni e valvolame percorsi da fluido caldo o freddo a servizio dell'impianto di climatizzazione: guaine flessibili a base di caucciù vinilico sintetico in forma di schiuma espansa autoestingente a cellule chiuse (o similare), poste in opera per infilaggio. Ove ciò non fosse materialmente possibile attraverso taglio in senso longitudinale, con fissaggio mediante adesivo idoneo e ripresa delle connessioni mediante nastro adesivo. Per le tubazioni di grande diametro per le quali lo spessore a Norma 373 è possibile solo mediante sovrapposizione di lastre di caucciù vinilico sulle guaine; è ammessa, previo autorizzazione da parte della D.L.: l'adozione di coppelle in lana minerale. Il materiale installato deve essere certificato con classe di reazione al fuoco non inferiore a 1 (DM 26/06/84 – art. 2.2-3) regolarmente omologato individuabile da marchio di conformità e/o dichiarazione di conformità. Caratteristiche della guaina: conforme secondo prescrizioni Legge 30/4/76 n.373, DPR 28/6/77 n. 1052, DM 10/3/77, e precisamente: 1: spessore 100% (con riferimento alla Tab. 1 di cui all'Art. 12 del DPR) per tubazioni correnti in centrali termiche, cantine, cunicoli esterni, locali non riscaldati, ecc. 0,5: spessore 50% (con rif. id.c.s.) per tubazioni poste al di qua dell'isolamento di pareti perimetrali. 0,3: spessore 30% (con rif. id.c.s.) per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati. validità degli spessori adottati dovrà essere documentata prima della messa in opera in relazione al tipo di isolante proposto. Tubazioni e valvolame percorsi da acqua fredda sanitaria: flessibili id.c.s. ma con superficie esterna a barriera di vapore, spessore della guaina 6mm. Per tutte le tubazioni nei tratti in vista o in cunicolo dovrà essere posto in opera rivestimento in lamierino di alluminio debitamente calandrato, sagomato e fissato con viti autofilettanti in acciaio inox.

Capo XIV IMPIANTI IDRICO-SANITARIO, ANTINCENDIO E GAS

Art. 120 Prescrizioni generali

Nell'esecuzione degli impianti l'Appaltatore è tenuto a rispettare le norme di cui alla Legge 05.03.1990, n° 46, e al relativo Regolamento di attuazione di cui al D.P.R. 06.12.1991, n° 447.

In particolare l'Appaltatore e/o installatore è tenuto alla perfetta esecuzione a regola d'arte degli impianti, utilizzando allo scopo materiali e/o componenti parimenti costruiti a regola d'arte.

Ai fini e per gli effetti di quanto stabilito dalle norme sulla sicurezza degli impianti, di cui alla citata Legge 05.03.1990, n° 46, e del relativo Regolamento di attuazione di cui al D.P.R. 06.12.1991, n° 447, saranno considerati costruiti a regola d'arte i materiali ed i componenti costruiti nel rispetto della vigente legislazione tecnica in materia di sicurezza nonché secondo le norme tecniche per la salvaguardia della sicurezza emanate dall'U.N.I. (Ente Italiano di Unificazione) e dal C.E.I (Comitato Elettrotecnico Italiano).

Ai fini di quanto sopra si intendono parimenti costruiti a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente legislazione tecnica nonché alle norme tecniche emanate dall'U.N.I. e dal C.E.I.

Ai sensi dell'art.19 della Legge 11.02.1994, n° 109 e successive modifiche, ricorrendo i casi ivi



contemplati, è inoltre ONERE dell'Impresa Appaltatrice provvedere alla PROGETTAZIONE ESECUTIVA degli IMPIANTI TECNOLOGICI.

Gli SPECIFICI PROGETTI ESECUTIVI DOVRANNO ESSERE REDATTI, da TECNICI ABILITATI ED ISCRITTI al RELATIVO ALBO PROFESSIONALE, in conformità alla Legge 05.03.1990, n° 46, al relativo Regolamento di attuazione di cui al D.P.R. 06.12.1991, n° 447, alle norme di cui alla Legge 10.01.1991, n° 10, al relativo Regolamento di esecuzione di cui al D.P.R. 26.08.1993, n° 412, nonché alle norme di cui al D.M. 13.12.1993, alle vigenti NORME U.N.I e C.E.I, nel rispetto di ogni ulteriore norma legislativa e regolamentare vigente.

È comunque ONERE dell'Impresa Appaltatrice provvedere a predisporre gli SCHEMI ESECUTIVI di DETTAGLIO sulla base di quali procedere alla esecuzione delle opere impiantistiche nonché il PROGETTO ESECUTIVO delle eventuali OPERE di APPOGGIO dei componenti alle murature ed alle strutture.

I PROGETTI (corredati della relativa relazione tecnica, completi dei calcoli di dimensionamento dei vari componenti, delle verifiche richieste dalle norme di legge e regolamentari in vigore e dei necessari elaborati) nonché gli SCHEMI ESECUTIVI di DETTAGLIO, a carico, cura e spese dell'Impresa appaltatrice, dovranno essere trasmessi alla prima dell'approvvigionamento dei materiali, normalmente almeno 30 giorni prima dell'inizio dei lavori e comunque in tempo utile per l'esame e l'approvazione.

Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri per le approvazioni e autorizzazioni, sia preventive che a lavori ultimati, che fossero necessarie per l'esecuzione dei lavori, o per l'esercizio degli impianti medesimi, o richiesti dalla particolare destinazione d'uso dei locali di cui al presente appalto.

Secondo quanto disposto dall'art. 7 della Legge 05.03.1990, n°46, al TERMINE DEI LAVORI L'IMPRESA APPALTATRICE E/O INSTALLATRICE È TENUTA A RILASCIARE AL COMMITTENTE DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ relativamente agli IMPIANTI REALIZZATI, ai fini della successiva manutenzione degli impianti.

Al termine dei lavori l'Appaltatore è tenuto inoltre a fornire quanto previsto negli specifici Capitolati tecnici.

Capo XV OPERE SPECIALI

Art. 121 Manufatti di completamento esterno prefabbricati in c.l.s

I manufatti saranno realizzati con calcestruzzo cementizio vibrato, gettato in speciali casseforme multiple o mediante appositi macchinari, in modo che la superficie in vista o esposta agli agenti atmosferici sia particolarmente liscia ed esente da qualsiasi difetto, con resistenza a compressione semplice non inferiore a 300 kg/cm², stagionati in appositi ambienti, e trasportati in cantiere in confezioni.

Art. 121.1 Cordonate in calcestruzzo

Gli elementi prefabbricati delle cordonate in calcestruzzo saranno di lunghezza un metro e con sezione da determinarsi a cura del Direttore dei Lavori.

Gli elementi andranno posati su un letto di calcestruzzo di cm 10 di spessore e rinfiancati in modo continuo da ambo i lati, fino ad un'altezza di cm 3 al di sotto del piano finito. La sezione complessiva del calcestruzzo per il letto e il rinfianco sarà di cm 600. I giunti saranno sigillati con malta fina di cemento. Gli elementi in curva saranno di lunghezza minore per seguire la curvatura di progetto della cordonata.

Art. 121.2 Cunicolo per condotte di servizio

Gli elementi avranno dimensioni esterne di cm 70x70 con spessore medio cm 9, e lunghezza cm 100. Potranno essere coperti con piastra in calcestruzzo, oppure per esigenze di facile ispezionabilità con coperchio in acciaio zincato dotato di ancoraggio antisvitamento. La gamma sarà completata da pozzetti di ispezione e derivazione di cm 70x70x70. Le superfici interne saranno dotate di apposite scanalature per l'appoggio degli apparecchi di sostegno e distanziamento delle condotte, quali condotte elettriche, idriche, di aria compressa, oleodinamiche, gas ecc.

Sul fondo dello scavo sarà steso uno strato di pietrisco o ghiaia dello spessore di cm 10, ricoperto con platea in calcestruzzo magro di cm 10÷15 secondo le livellette di progetto, quindi si procederà alla posa in opera degli elementi e al getto di completamento laterale con spessore di cm 10.

Art. 121.3 Blocchi impilabili ad incastro per sostegno terrapieni e fonoassorbenti

Gli elementi saranno di dimensioni approssimative di cm 50x50, di altezza cm 20÷25, spessore cm 5÷6, di forma cava, per costituire una continuità per il riempimento di terra che va posta in opera insieme alle file degli elementi. Saranno sagomati in modo da consentire un raggio di curvatura della parete di sostegno di circa m 6÷8, ed un arretramento delle file superiori rispetto a quella di imposta sul terreno di un angolo di circa 60° dalla verticale. Il terreno da collocare negli elementi dovrà contenere limo e argilla per il 15÷20% circa, per consentire



una certa ritenzione di umidità: inoltre dovrà essere consentita la messa a dimora di specie erbacee e floristiche all'interno delle cavità.

La posa in opera dovrà iniziare con il getto, su platea di pietrisco o ghiaia, di un cordolo in calcestruzzo di cm 70x30, armato con 4 tondini mm 12 staffe. Per terreni di sedime argillosi e comunque impermeabili andrà previsto un tubo drenante a monte per la raccolta di eventuali acque di falda o di percolazione.

Art. 121.4 Pannelli impilabili ad incastro per sostegno terrapieni (Green Wall)

I pannelli frontali saranno delle dimensioni approssimative di cm 10, 70, 200 andranno incastrati con giacitura inclinata su pannelli trasversali di cm 15x70÷90x50, e saranno sagomati in modo da permettere un fronte a scarpa verso valle con inclinazioni dalla verticale di 30°, e tali da consentire il sostegno di terra di medio impasto e vegetale, da seminare con specie erbacee e floristiche.

La posa verrà eseguita su sottofondo di materiale arido e platea di calcestruzzo magro; in presenza di acqua si disporrà un idoneo tubo drenante.

Art. 121.5 Mantellate in grigliato articolato

Gli elementi avranno superficie di circa 0,25 m², e spessore di cm 8÷10, con peso di kg 30÷35, con incastri a coda di rondine con gioco tale da permettere articolazioni sufficienti a seguire le ondulazioni del terreno che comunque prima della posa dovrà essere regolarizzato. Le cavità dovranno essere passanti e del 35÷40% della superficie a vista.

Potranno essere richiesti pezzi speciali di cui la gamma dovrà essere dotata per le particolari esigenze di conformazione. Le cavità saranno colmate con l'introduzione di terra vegetale e seminate con specie erbacee idonee.

Art. 122 Barriere fonoassorbenti

Muro in pietrame sciolto con elementi traviformi in legno. Gli elementi traviformi di contenimento saranno di legno, in doghe e trattati in profondità con sali preservanti antitarlo.

La sezione dei singoli elementi sarà in relazione alla lunghezza degli elementi stessi e allo spessore della barriera, e tale da consentire uno spessore nello strato inferiore fino a m 1,20, e sostenere un'altezza, via riducendosi di spessore fino a m 0,60 in sommità, di m 6,00; il coefficiente di sicurezza prescritto sarà uguale a 2.

Il montaggio degli elementi avverrà per sovrapposizione alternata ortogonale sopra una fondazione in calcestruzzo classe 200, sporgente per cm 15 a valle e a monte, e con spessore cm 30, procedendo al riempimento graduale con materiale granulare fino misto a terreno ghiaioso-sabbioso e limo-argilloso, chiudendo in sommità con terra vegetale. L'Appaltatore provvederà anche alla messa a dimora di specie erbacee e floristiche su prescrizione del Direttore dei Lavori.

Capo XVI COLLOCAMENTO IN OPERA

Art. 123 Norme generali

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature e riduzioni in pristino).

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione Lavori, anche se forniti da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

Art. 124 Collocamento di manufatti in legno

I manufatti in legno, come infissi di finestre, porte, vetrate ecc., saranno collocati in opera fissandoli alle strutture di sostegno mediante, a seconda dei casi, grappe di ferro, ovvero viti assicurate a tasselli di legno od a controtelai debitamente murati.

Tanto durante la loro giacenza in cantiere, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in



sito, l'Appaltatore dovrà curare che non abbiano a subire alcun guasto o lordura, proteggendoli convenientemente da urti, da schizzi di calce, tinta o vernice ecc., con stuoie, coperture, paraspigoli di fortuna ecc.

Nel caso di infissi qualsiasi muniti di controtelaio, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguirne il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche, a richiesta della Direzione Lavori.

Nell'esecuzione della posa in opera le grappe dovranno essere murate a calce o cemento, se ricadenti entro strutture murarie; fissate con piombo fuso e battuto a mazzuolo, se ricadenti entro pietre, marmi ecc.

Sarà a carico dell'Appaltatore ogni opera accessoria occorrente per permettere il libero e perfetto movimento dell'infisso posto in opera (come scalpellamenti di piattabande ecc.) ed ogni riparazione conseguente (ripristini, stuccature intorno ai telai ecc.), come pure la verifica che gli infissi abbiano assunto l'esatta posizione richiesta, nonché l'eliminazione di qualsiasi imperfezione che venisse riscontrata, anche in seguito,

Art. 125 Collocamento di manufatti in ferro

I manufatti in ferro, quali infissi di porte, finestre, vetrate ecc., saranno collocati in opera con gli stessi accorgimenti e cure, per quanto applicabili, prescritti all'articolo precedente per le opere in legno.

Nel caso di infissi di qualsiasi tipo muniti di controtelaio, l'Appaltatore avrà l'obbligo, a richiesta della Direzione Lavori, di eseguirne il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche.

Il montaggio in sito e collocamento delle opere di grossa carpenteria dovrà essere eseguito da operai specialisti in numero sufficiente affinché il lavoro proceda con la dovuta celerità. Il montaggio dovrà essere fatto con la massima esattezza, ritoccando opportunamente quegli elementi che non fossero a perfetto contatto reciproco e tenendo opportuno conto degli effetti delle variazioni termiche.

Dovrà tenersi presente infine che i materiali componenti le opere di grossa carpenteria ecc., debbono essere tutti completamente recuperabili, senza guasti né perdite.

Art. 126 Collocamento di manufatti in marmo e pietre

Tanto nel caso in cui la fornitura dei manufatti gli sia affidata direttamente, quanto nel caso in cui venga incaricato della sola posa in opera, l'Appaltatore dovrà avere la massima cura per evitare, durante le varie operazioni di scarico, trasporto e collocamento in sito e sino a collaudo, rotture, scheggiature, graffi, danni alle lucidature ecc. Egli pertanto dovrà provvedere a sue spese alle opportune protezioni, con materiale idoneo, di spigoli, cornici, colonne, scalini, pavimenti ecc., restando egli obbligato a riparare a sue spese ogni danno riscontrato, come a risarcirne il valore quando, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, la riparazione non fosse possibile.

Per ancorare i diversi pezzi di marmo o pietra, si adopereranno grappe, perni e staffe, in ferro zincato o stagnato, od anche in ottone o rame, di tipo e dimensioni adatti allo scopo ed agli sforzi cui saranno assoggettati, e di gradimento della Direzione Lavori.

Tali ancoraggi saranno fissati saldamente ai marmi o pietre entro apposite incassature di forma adatta, preferibilmente a mezzo di piombo fuso e battuto a mazzuolo, e murati nelle murature di sostegno con malta cementizia.

I vuoti che risulteranno tra i rivestimenti in pietra o marmo o le retrostanti murature dovranno essere diligentemente riempiti con malta idraulica fina o mezzana, sufficientemente fluida e debitamente scagliata, in modo che non rimangano vuoti di alcuna entità. La stessa malta sarà impiegata per l'allettamento delle lastre in piano per pavimenti ecc.

È vietato l'impiego di agglomerante cementizio a rapida presa, tanto per la posa che per il fissaggio provvisorio dei pezzi, come pure è vietato l'impiego della malta cementizia per l'allettamento dei marmi.

L'Appaltatore dovrà usare speciali cure ed opportuni accorgimenti per il fissaggio o il sostegno di stipiti, architravi, rivestimenti ecc., in cui i pezzi risultino sospesi alle strutture in genere ed a quelle in cemento armato in specie; in tale caso si potrà richiedere che pietre o marmi siano collocati in opera prima del getto, ed incorporati con opportuni mezzi alla massa della muratura o del conglomerato, il tutto seguendo le speciali norme che saranno all'uopo impartite dalla Direzione Lavori e senza che l'Appaltatore abbia diritto a pretendere compensi speciali.

Tutti i manufatti, di qualsiasi genere, dovranno risultare collocati in sito nell'esatta posizione prestabilita dai disegni o dalla Direzione Lavori; le connessioni ed i collegamenti, eseguiti a perfetto combaciamento secondo le migliori regole dell'arte, dovranno essere stuccati con cemento bianco o colorato, a seconda dei casi, in modo da risultare il meno appariscenti che sia possibile, e si dovrà curare di togliere ogni zeppa o cuneo di legno al termine della posa in opera.

I piani superiori delle pietre o marmi posti all'esterno dovranno avere le opportune pendenze per convogliare le acque piovane, secondo le indicazioni che darà la Direzione Lavori.

Sarà in ogni caso a carico dell'Appaltatore, anche quando esso avesse l'incarico della sola posa in opera, il ridurre e modificare le murature ed ossature ed eseguire i necessari scalpellamenti e incamerazioni, in modo da



consentire la perfetta posa in opera dei marmi e pietre di qualsiasi genere. Nel caso di rivestimenti esterni potrà essere richiesto che la posa in opera delle pietre o marmi segua immediatamente il progredire delle murature, ovvero che venga eseguita in un tempo successivo, senza che l'Appaltatore possa accampare pretese di compensi speciali oltre quelli previsti dalla tariffa.

Art. 127 Collocamento di manufatti vari forniti dall'Amministrazione appaltante

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dall'Amministrazione appaltante sarà consegnato alle stazioni ferroviarie o in magazzini, secondo le istruzioni che l'Appaltatore riceverà tempestivamente. Pertanto egli dovrà provvedere al loro trasporto in cantiere, immagazzinamento e custodia, e successivamente alla loro posa in opera, a seconda delle istruzioni che riceverà, eseguendo le opere murarie di adattamento e ripristino che si rendessero necessarie.

Per il collocamento in opera dovranno seguirsi inoltre tutte le norme indicate per ciascuna opera nei precedenti articoli del presente Capitolato, restando sempre l'Appaltatore responsabile della buona conservazione del materiale consegnatogli, prima e dopo del suo collocamento in opera.

Capo XVII LAVORI VARI

Art. 128 Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli

Per tutti gli altri lavori previsti nei prezzi d'elenco, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli, che si rendessero necessari per la corretta esecuzione dei lavori, si seguiranno le norme di legge e della buona regola dell'arte, nonché le norme e le prescrizioni precisate nei capitolati con specifiche tecniche facenti parte integrante dei documenti di progetto.

Art. 129 Lavori eventuali non previsti

Per l'esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, o si procederà al concordamento dei nuovi prezzi con le norme di cui agli articoli specifici del Regolamento, ovvero si provvederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste forniti dall'Appaltatore o da terzi.

Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi.

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio. I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

Art. 130 Norme sull'isolamento termico dell'edificio

Nell'esecuzione delle opere di isolamento termico l'Appaltatore è tenuto al rispetto delle norme di cui alla Legge 10.01.1991, n° 10, e del relativo Regolamento di esecuzione di cui al D.P.R. 26.08.1993, n° 412, nonché alle norme di cui al D.M. 13.12.1993 ed alla Legge 05.05.1990, n°46, nonché alle disposizioni di cui al D.P.R. 28.06.1977, n° 1052, per quanto applicabili.

L'Appaltatore è altresì tenuto alla scrupolosa osservanza delle prescrizioni progettuali a tal fine predisposte nonché al rispetto di ogni ulteriore Norma o Regolamento locale.