

REGIONE SICILIA PROVINCIA DI AGRIGENTO COMUNE DI MONTEVAGO

PARTICIPAZIONE ALL'AVVISO PUBBLICO PER L'AGGIORNAMENTO ANNUALE DEL PIANO DEL FABBISOGNO REGIONALE IN MATERIA DI EDILIZIA SCOLASTICA PER IL TRIENNIO 2015-2017 E LA CONFERMA DELL'ATTUALITA' DEL PIANO ANNUALE 2016, DI CUI ALL'ART. 10 DEL D.L. 12 SETTEMBRE 2013 N° 104 CONVERTITO IN LEGGE 6/11/2013 N° 128, RECANTE MISURE URGENTI IN MATERIA DI ISTRUZIONE, UNIVERSITA' E RICERCA . PROGETTO ESECUTIVO PER LA RISTRUTTURAZIONE, EFFICIENTAMENTO ENERGETICO, MANUTENZIONE STRAORDINARIA ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE DELLA SCUOLA PER L'INFANZIA B. MARINO - SEZIONE ASSOCIATA MONTEVAGO (AG) FACENTE PARTE DELL'ISTITUTO COMPRENSIVO G. TOMMASI DI LAMPEDUSA DI SANTA MARGHERITA DI BELICE (AG)
CODICE MECCANOGRAFICO AGIC80800E

PROGETTO ESECUTIVO SCUOLA MATERNA

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

MONTEVAGO
04/03/2016

IL RUP
Geom. Rosario CIACCIO



I PROGETTISTI

Il Progettista
Arch.Ing. Giuseppe NERI



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

PARTE PRIMA

ONERI AMMINISTRATIVI

(definizione tecnica ed economica dell'oggetto dell'appalto)

art. 43 D.P.R. 5.10.2010 n. 207

INDICE

1	Capo I – Definizione economica dell'appalto	1
1.1	Definizione dell'oggetto dell'appalto	1
1.2	Definizione economica dell'appalto	2
1.3	Norme generali su materiali, componenti, sistemi ed esecuzione.....	4
1.4	Norme di sicurezza generali	4
1.5	Norme di sicurezza particolari	4
2	Capo II – Disposizioni particolari in materia di sicurezza	5
2.1	Piani di sicurezza.....	5
2.2	Piano operativo di sicurezza.....	5
2.3	Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza	6
2.4	Cartello di cantiere.....	6
3	Capo III -Disposizioni in materia di contabilizzazione e misura dei lavori	7
3.1	La valutazione e misura dei lavori eventualmente dedotti in contratto	7
3.2	Valutazione dei lavori in economia eventualmente dedotti in contratto.....	8
3.3	Valutazione dei lavori in corso d'opera	8
3.4	Materiali ed oggetti di valore.....	8
3.5	manutenzione e conduzione delle opere	9
3.6	Documentazione di fine lavori	9
3.7	Approvazione dei materiali	12

1 Capo I – Definizione economica dell'appalto

1.1 Definizione dell'oggetto dell'appalto

L'appalto, unico, comprende tutti i lavori, le forniture e le provviste e quant'altro necessario per dare i lavori, completamente compiuti secondo le condizioni stabilite dal presente contratto, dal Capitolato Speciale d'appalto e sulla scorta delle caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste nel progetto esecutivo dei lavori di "Manutenzione straordinaria e messa a norma dell'edificio adibito a scuola materna del comune di Montevago" e in tutti i suoi elaborati tecnici che l'appaltatore dichiara espressamente di conoscere e di accettare integralmente e che qui si intendono integralmente riportati e trascritti con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione.

Nel rapporto negoziale sono vincolanti tra le parti le norme richiamate e le disposizioni contenute nello schema di contratto.

1.2 Definizione economica dell'appalto

Le lavorazioni riguardanti il progetto esecutivo così definito e dettagliato negli elaborati tecnico-amministrativi sono riportati nel seguente specchio riepilogativo:

A - Ammontare dei lavori:

	€	497	
Lavori a misura a base di gara	898,28		
	€	199	
Costo del personale non soggetto a ribasso	288,58		
	€	20	
Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso	468,26		
Somma i lavori (compreso oneri per la sicur. e costo personale)		€	717
			655,12

Per quanto riguarda la maggiore definizione degli oneri per la sicurezza si rimanda al piano di sicurezza e coordinamento.

Ai sensi dell'art. 108 del D.P.R. 5.10.2010 n. 207, i lavori sono classificati come risulta nel seguente prospetto generale:

<p>TABELLA "A" - CATEGORIA PREVALENTE - CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI DEI LAVORI</p>

Lavori di	Categoria allegato A		Euro	In c. %	ual. Obbl.
	DPR n. 34 del 2000				
Edifici civili, ecc.	PREVALE NTE	G1	€ 717'655.12	1 00,00%	I
TOTALE (compreso oneri per la sicurezza)			€ 717'655.12	1 00,00%	

1.3 Norme generali su materiali, componenti, sistemi ed esecuzione

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sub-sistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge, regolamento e normative in genere in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato Speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci contenuta nel medesimo Capitolato.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano, rispettivamente, l'art. 167 del D.P.R. 5.10.2010 n. 207 e gli artt. 16 e 17 del D.M. 145 dd. 19.4.2000 oltrechè quanto stabilito dall' § 17 del presente capitolato speciale d'appalto.

1.4 Norme di sicurezza generali

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti, anche di carattere locale, in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e, in ogni caso, in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.

3. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

1.5 Norme di sicurezza particolari

1. L'appaltatore è obbligato alla più stretta osservanza delle disposizioni vigenti in materia di prevenzione e di tutela dei lavoratori, al rispetto dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e agli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.
2. L'affidatario (l'appaltatore) è altresì obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui agli artt. 15 e 95 del D.Lgs 9.4.2008 n. 81 nonché a tutte le altre disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.
3. Le gravi o ripetute violazioni delle norme sulla sicurezza da parte dell'appaltatore, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto ai sensi e per gli effetti dell'art. 135 del D.Lgs 12.4.2006 n. 163;

2 Capo II – Disposizioni particolari in materia di sicurezza

2.1 Piani di sicurezza

- L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la progettazione e messo a disposizione dalla stazione appaltante ai sensi del D.Lgs. 9.4.2008 n. 81.
- È a carico dell'appaltatore la trasmissione di detto piano alle imprese esecutrici o ai lavoratori autonomi in subappalto, prima dell'inizio dei rispettivi lavori.
- È parimenti onere dell'affidatario (appaltatore) la verifica dell'idoneità tecnico professionale delle imprese esecutrici o dei lavoratori autonomi in subappalto con le modalità indicate dall'Allegato XVII al D.Lgs 9.4.2008 n. 81; detta documentazione deve essere messa a disposizione del responsabile dei lavori e conservata in cantiere.
- L'appaltatore può presentare direttamente al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza.
- L'appaltatore ha diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate. Le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
- L'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo;
- È fatto obbligo all'appaltatore di predisporre, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, il piano sostitutivo delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori di cui all'art. 131 del D.Lgs 12.4.2006, n. 163 e s.m.i. e al p.to 3.1 dell'Allegato XV al D.Lgs 9.4.2008 n. 81 e s.m.i. Detto piano è conservato in cantiere ed è messo a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri.
- È parimenti onere dell'appaltatore la verifica dell'idoneità tecnico professionale degli eventuali lavoratori autonomi in subappalto con le modalità indicate dall'Allegato XVII al D.Lgs. 9.4.2008 n. 81; detta documentazione deve essere messa a disposizione del responsabile dei lavori.
- L'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento eventualmente predisposto nel corso dei lavori dal coordinatore per l'esecuzione dei lavori ai sensi del combinato disposto degli artt. 90, comma 5, e 92, comma 2, del D.Lgs. 9.4.2008 n. 81 e s.m.i.

2.2 Piano operativo di sicurezza

- L'affidatario (l'appaltatore), entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al Direttore dei Lavori o, se nominato, al Coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, il proprio piano operativo di sicurezza, per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, unitamente ai piani operativi di sicurezza delle singole imprese esecutrici in subappalto, previa verifica della congruità dei medesimi rispetto al proprio. (adempimenti di cui all'art. 92, 1° comma lett. b) del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.)

- Il piano operativo di sicurezza è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 1, lettera a) del D.Lgs. 9.4.2008 n. 81 e s.m.i. con riferimento allo specifico cantiere, ha i contenuti minimi previsti dal p.to 3.2 dell'Allegato XV dello stesso D.Lgs 9.4.2008 n. 81 e s.m.i. e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
- Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'art. 100 del D.Lgs 9.4.2008 n. 81 e s.m.i

2.3 Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

- L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D.Lgs. 9.4.2008 n. 81 e s.m.i., con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli 95 e 96 e all'allegato XIII stesso D.Lgs.
- I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità a quanto previsto dal D.P.R. n. 222/2003 e all'Allegato XV al D.Lgs 9.4.2008 n. 81 ed alla migliore disciplina tecnica in materia.
- L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta del committente o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti ed il DURC. L'appaltatore vigila sulla sicurezza dei lavori affidati e sull'applicazione delle disposizioni e delle prescrizioni del piano di sicurezza e coordinamento ed è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese e lavoratori autonomi operanti nel cantiere, in particolare per quanto riguarda gli interventi di cui ai citati artt. 95 e 96 del D.Lgs 9.4.2008 n. 81. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
- I piani di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto.

2.4 Cartello di cantiere

L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito il cartello indicatore in numero di 2 esemplari, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. del 1°.6.1990, n. 1729/UL, curandone i necessari aggiornamenti periodici.

3 Capo III -Disposizioni in materia di contabilizzazione e misura dei lavori

3.1 La valutazione e misura dei lavori eventualmente dedotti in contratto

1. La valutazione contabile dei lavori è effettuata in conformità alle disposizioni di cui all'art. 180 e ss. del D.P.R. 5.10.2010 n. 207.
2. Le misurazioni e i rilevamenti sono fatti in contraddittorio tra le parti; tuttavia se l'appaltatore rifiuta di presenziare alle misure o di firmare i libretti delle misure o i brogliacci, il Direttore dei Lavori procede alle misure in presenza di due testimoni, i quali devono firmare i libretti o brogliacci suddetti.
3. In particolare la contabilizzazione dei lavori eseguiti è effettuata, per ogni categoria di lavorazione in cui il lavoro è stato suddiviso, secondo la quota percentuale eseguita rispetto all'aliquota relativa alla stessa categoria. Le progressive quote percentuali delle varie categorie di lavorazioni che sono state eseguite sono desunte da valutazioni autonome del Direttore dei Lavori che può controllare l'attendibilità attraverso un riscontro nel computo metrico; in ogni caso, tale computo metrico non ha alcuna rilevanza contrattuale e i suoi dati non sono vincolanti. Il corrispettivo è determinato applicando la percentuale della quota eseguita all'aliquota contrattuale della relativa lavorazione e rapportandone il risultato all'importo contrattuale netto del lavoro a corpo.
4. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
5. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
6. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
 7. La lista delle voci e delle quantità relative ai lavori a corpo non ha validità ai fini del presente articolo, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.
 8. Gli oneri per l'attuazione delle misure di sicurezza (cfr. TABELLA 1) sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale prestabilita intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.
 9. La contabilità comprende tutti i lavori ed è effettuata attraverso distinti documenti contabili per consentire una gestione separata dei relativi quadri economici, anche se sulla base di un solo contratto

3.2 Valutazione dei lavori in economia eventualmente dedotti in contratto

1. Ai sensi dell'art. 179 del D.P.R. 5.10.2010 n. 207, i lavori in economia previsti eventualmente nel contratto non danno luogo ad una valutazione a misura, ma sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al lordo del ribasso d'asta.
2. Per i lavori da liquidare su fattura e per le prestazioni da contabilizzare in economia si procede sulla base dell'art. 186 e ss. del D.P.R. 5.10.2010 n. 207.
3. Gli oneri per la sicurezza, per la parte eseguita in economia, sono contabilizzati separatamente con gli stessi criteri.

3.3 Valutazione dei lavori in corso d'opera

1. Ferme le disposizioni in materia di contabilizzazione e di pagamento del corrispettivo, per determinati manufatti il cui valore è superiore alla spesa per la messa in opera, Il Direttore dei Lavori può stabilire anche il prezzo a piè d'opera e prevedere il relativo accredito in contabilità prima della messa in opera, in misura non superiore alla metà del prezzo stesso.
2. In tale ipotesi, ai sensi dell'art. 180 del D.P.R. 5.10.2010 n. 207, all'importo dei lavori eseguiti è aggiunta la metà di quello dei materiali provvisti a piè d'opera, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dal Direttore dei Lavori, da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, ai prezzi di stima.

I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'appaltatore, e possono sempre essere rifiutati dal Direttore dei Lavori ai sensi dell'articolo 15 del D.M.145/2000.

3.4 Materiali ed oggetti di valore

1. I materiali dovranno corrispondere alle prescrizioni tecniche ed ai campioni e dovranno essere accettati dal Direttore dei Lavori ed eventualmente ove prescritto dal Responsabile Unico del procedimento, prima di venir posti in opera. Quelli accettati non potranno più venir allontanati dal cantiere né essere tolti alla loro destinazione senza il consenso dello stesso Direttore dei Lavori e del RUP. Quelli non accettati dovranno essere allontanati dal cantiere e le opere e i lavori eventualmente eseguiti dovranno essere rifatti.
2. In ogni caso l'accettazione dei materiali non è mai definitiva prima del collaudo e, pertanto, essi potranno venir rifiutati anche dopo la loro accettazione e posa in opera.
3. I materiali provenienti da escavazioni o demolizioni i quali siano ritenuti utilizzabili dai responsabili dei lavori per conto della stazione appaltante resteranno di proprietà della medesima Amministrazione e l'appaltatore dovrà riporli, regolarmente accatastati, nei luoghi richiesti, intendendosi di ciò compensato con i prezzi degli scavi e delle relative demolizioni. Ove tali materiali siano ceduti all'appaltatore, il prezzo ad essi attribuito dovrà essere dedotto dall'importo netto dei lavori.
4. Salvi i diritti che spettano allo Stato, la stazione appaltante comunque si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia, compresi i relativi frammenti, che si dovessero reperire nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e nella sede dei lavori stessi, con l'obbligo dell'appaltatore di consegnarli alla stazione appaltante medesima che gli rimborserà le spese per la loro conservazione e per speciali operazioni che fossero state ordinate per assicurarne l'integrità ed il diligente recupero.
5. Il reperimento di cose di interesse storico, artistico o archeologico va immediatamente comunicato al Responsabile unico del procedimento. L'appaltatore non può demolire o comunque alterare i reperti, né può rimuoverli senza autorizzazione della stazione appaltante.

6. L'appaltatore è responsabile di ogni danno o perdita degli oggetti scoperti che si verificasse per opera o per negligenza dei suoi agenti ed operai.

3.5 manutenzione e conduzione delle opere.

L'appaltatore dovrà assumersi la custodia, il mantenimento in efficienza e la manutenzione di quando terminato e consegnato nelle fasi intermedie.

Per quanto riguarda in particolare gli impianti, questi dovranno venire riconsegnati alla Concessionaria, a fine lavori, in perfette condizioni operative e correttamente mantenuti.

Ciò si riferisce in particolare a quegli impianti esistenti e funzionanti che dovranno essere necessariamente essere sezionati. Gli orari di attivazione saranno da definire e concordare con la Concessionaria. I costi dovuti ai consumi energetici saranno a totale carico dell'appaltatore.

L'appaltatore dovrà verificare quanto previsto in progetto ed operare i sezionamenti con le procedure più consone al fine di non interrompere il servizio alla struttura in attività. Ogni sezionamento ed interruzione puntuale del servizio, sarà concordato con l'ufficio di D.L..

3.6 Documentazione di fine lavori

elaborati "as built"

gli elaborati "as built" dovranno essere presentati in 5 (cinque) copie, in particolare saranno considerati documenti integranti e propedeutici le relazioni fotografiche inerenti alle opere interrato o nascoste a soffitto come ad esempio (indicativo e non esaustivo) fognature, sottoservizi, allacciamenti impiantistici a controsoffitto, intercettazioni etc...La completezza documentale della documentazione "as built" è meglio specificata nei capitolati tecnici, nelle normative specifiche della disciplina progettuale a cui si riferiscono, nei regolamenti edilizi nel caso in cui copia debba essere allegata per ottenere l'agibilità degli edifici. Si chiarisce che gli elaborati "as built" riguardano tutte le discipline progettuali e quindi strutture, edilizia, impiantistica etc...

Certificazioni REI

Le certificazioni devono essere prodotte in rispetto ai seguenti tre step fondamentali;

1. certificazione del produttore delle caratteristiche di resistenza o reazione al fuoco , tale certificazione deve essere accompagnata dalle modalità di posa in opera che permettano di garantire le prestazioni del materiali fornito;
2. prova documentale che il materiale di cui al precedente punto sia consegnato nel cantiere in oggetto;
3. certificazione di colui il quale posa in opera il materiale di rispondenza alle prescrizioni del precedente punto 1.

È necessario chiarire che tali certificazioni NON devono essere prodotte a fine cantiere bensì nei seguenti tempi;

1. allegate alla scheda materiali sottoposta ad approvazione;
2. in concomitanza con l'arrivo del materiale in cantiere;
3. in occasione della posa del materiale.

Le certificazioni dovessero essere redatte sulla base della modulistica a disposizione nel sito www.vigilfuoco.it. A titolo indicativo la modulistica da utilizzare e da consegnare per approvazione allo scrivente è la seguente;

- Modello CERT. REI – certificazione di RESISTENZA AL FUOCO di elementi costruttivi portanti e/o separanti (con esclusione delle porte e degli elementi di chiusura);
- Modello REL REI – relazione valutativa della RESISTENZA AL FUOCO di elementi costruttivi portanti e/o separanti (con esclusione delle porte e degli elementi di chiusura);

- Modello DICH. CORRISP. – dichiarazione di CORRISPONDENZA IN OPERA di elementi costruttivi portanti e/o separanti con quelli certificati (con esclusione delle porte e degli elementi di chiusura);
- Modello RIV. PROT. – dichiarazione di CORRETTA POSA dei RIVESTIMENTI PROTETTIVI (vernici intumescenti, intonaci, lastre) per elementi costruttivi portanti e/o separanti ai fini della RESISTENZA al FUOCO;
- Modello DICH. CONF – dichiarazione di conformità nel settore della REAZIONE AL FUOCO ai sensi del D.M. 26 giugno 1984;
- Modello DICH. POSA OPERA – dichiarazione posa in opera dei materiali classificati ai fini della REAZIONE AL FUOCO (compresi i prodotti verniciati ignifughi di cui al D.M. 6.3.92) delle porte ed altri elementi di chiusura e dei prodotti con funzione di compartimentazione classificati ai fini della RESISTENZA AL FUOCO;
- Modello CERT.IMP. – certificazione di impianto rilevanti ai fini della sicurezza antincendio in assenza di progetto ma non ricadente nel campo di applicazione deò Decreto N.37 del 22 gennaio 2008 - Ex L. 46/90;
- Modello DICH. IMP – dichiarazione di CORRETTA INSTALLAZIONE DI IMPIANTI con progetto o di componenti di impianti con specifica funzione ai fini della sicurezza antincendio;
- Modulistica per omologazione porte REI;
- Modulistica omologazione impianti di spegnimento.

Per quanto concerne la RESISTENZA AL FUOCO la certificazione mod. CERT. REI. insieme alla dichiarazione di corrispondenza in opera mod. DICH. CORRISP. alla dichiarazione di corretta posa in opera dei rivestimenti protettivi mod. DICH.RIV.PROT. e mod.DICH .POSA OPERA RELATIVA ai prodotti di ripristino delle compartimentazioni, deve essere prodotta al locale Comando dei Vigili del fuoco ai fini del rilascio del Certificato di prevenzione incendi. Invece le relazioni valutative mod. REL REI. e/o i rapporti di prova sperimentale, sono trattenute dal titolare dell'attività a disposizione per eventuali controlli, in conformità a quanto disposto dal punto 1.2 dell'Allegato II del D.M. 4.5.1998.

* La prova sperimentale di laboratorio può essere utilizzata direttamente come certificazione, senza valutazioni ulteriori di integrazione, solo se riproduce esattamente l'elemento in opera per quanto riguarda geometria, dimensioni, composizione dei materiali, loro disposizione e caratteristiche chimico fisiche, condizioni di incendio, condizioni di vincolo, di posa e situazione di carico. Nei casi in cui anche solo uno di questi fattori non corrisponda alla realtà la valutazione dovrà essere condotta per altra via

Per quanto concerne la REAZIONE AL FUOCO La dichiarazione DICH. POSA OPERA deve essere prodotta al locale Comando dei Vigili del fuoco ai fini del rilascio del Certificato di prevenzione incendi completa, per ogni materiale e/o prodotto installato, delle relative dichiarazioni di conformità del venditore o produttore su mod. DICH.CONF. ed eventuale omologazione; ove quest'ultima non sia prevista, il relativo rapporto di prova sarà trattenuto dal titolare dell'attività a disposizione per eventuali controlli.

Certificazioni di conformità degli impianti (Decreto N.37 del 22 gennaio 2008) - Ex L. 46/90

Al termine dei lavori, previa effettuazione delle verifiche previste dalla normativa vigente, comprese quelle di funzionalità dell'impianto, l'impresa installatrice rilascia al committente la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati. Di tale dichiarazione, resa sulla base del modello di cui all'allegato al Decreto N.37 stesso, fanno parte integrante la relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati, nonché il progetto dell'impianto.

Nei casi in cui il progetto e' redatto dal responsabile tecnico dell'impresa installatrice l'elaborato tecnico e' costituito almeno dallo schema dell'impianto da realizzare, inteso come descrizione funzionale ed effettiva dell'opera da eseguire eventualmente integrato con la necessaria documentazione tecnica attestante le varianti introdotte in corso d'opera.

In caso di rifacimento parziale di impianti, il progetto, la dichiarazione di conformità, e l'attestazione di collaudo ove previsto, si riferiscono alla sola parte degli impianti oggetto dell'opera di rifacimento, ma tengono conto della sicurezza e funzionalità dell'intero impianto. Nella dichiarazione deve essere espressamente indicata la compatibilità tecnica con le condizioni preesistenti dell'impianto.

Secondo il Decreto N.37 del 22 gennaio 2008, certificazione di conformità deve essere prodotto per tutti gli impianti posti al servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso, collocati all'interno degli stessi o delle relative pertinenze. Se l'impianto è connesso a reti di distribuzione si applica a partire dal punto di consegna della fornitura.

Tali impianti sono classificati come segue:

- a) impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica, impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, nonché gli impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere;
- b) impianti radiotelevisivi, le antenne e gli impianti elettronici in genere;
- c) impianti di riscaldamento, di climatizzazione, di condizionamento e di refrigerazione di qualsiasi natura o specie, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e delle condense, e di ventilazione ed aerazione dei locali;
- d) impianti idrici e sanitari di qualsiasi natura o specie;
- e) impianti per la distribuzione e l'utilizzazione di gas di qualsiasi tipo, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e ventilazione ed aerazione dei locali;
- f) impianti di sollevamento di persone o di cose per mezzo di ascensori, di montacarichi, di scale mobili e simili;
- g) impianti di protezione antincendio.

Documentazione per il collaudo statico delle opere strutturali

Per la predisposizione della documentazione del collaudo statico è propedeutica la seguente documentazione;

A1 Certificati di verifica della qualità forniture barre da c.a. e relative prove di laboratorio su prelievi di cantiere (barre e/o reti els.), nella quantità prescritta da vigente normativa.

A2 Certificati di collaudo interno (EN 10204) allegati alle forniture di acciaio da carpenteria (scale, passerelle, coperture, particolari dispositivi di connessione meccanica, ecc...) e relative prove di laboratorio su prelievi di cantiere (profilati principali) in quantità prescritta da vigente normativa.

A3 Certificati di prova di Laboratorio Ufficiale autorizzato (L. 1086/71) dei prelievi di cantiere (1 prelievo=2 cubetti) per miscele omogenee di calcestruzzo, nella quantità prescritta da vigente normativa. Eventuali prove su prelievi di carote in situ da concordare tra ufficio D.L. e collaudatore.

A4 Documentazione completa relativa alla progettazione/esecuzione dei solai alveolari prefabbricati e/o travi tipo "REP" per integrazione alla pratica di deposito delle strutture.

Relazione a strutture ultimate (con dichiarazione di conformità esecutiva alle previsioni e prescrizioni del progetto e dichiarazione di corretta posa degli elementi prefabbricati) del D.L. in stabilimento degli elementi prefabbricati, con allegate certificazioni di fornitura e di prova in laboratorio ufficiale dei materiali (calcestruzzo, acciai da c.a. e da c.a.p.). Eventuale attestazione in corso di validità del S.T.C. del Consiglio Superiore dei LL.PP. per eventuali manufatti prodotti in serie dichiarata.

A5 Documentazione "as built" (relazioni ed elaborati grafici) per integrazione pratica deposito c.a. del progetto complessivo delle strutture ;

A6 Rapporti tecnici di prova (corredati da certificati di taratura della strumentazione utilizzata), in merito alle prove di carico eseguite in stabilimento e/o cantiere, al fine di permetterne la corretta verbalizzazione.

A8 elenco registro dei getti al fine di mandare in laboratorio il secondo gruppo di cubetti di cls e spezzoni di armatura.

Altre documentazioni

Tra le altre documentazioni sono ricomprese tutte le certificazioni o tutti gli elaborati richiamati nella modulistica per la richiesta di agibilità, la richiesta di C.P.I. o tutte le richieste atto ad ottenere l'utilizzabilità dell'opera presso gli enti preposti secondo quanto previsto dalla Legge.

3.7 Approvazione dei materiali

È fatto obbligo all'appaltatore redigere il cronoprogramma di esecuzione dell'opera tenendo nella dovuta considerazione che l'inizio delle provviste e forniture può avvenire solo a valle dell'approvazione del "progetto costruttivo" e/o "scheda dei materiali" dei magisteri di principale importanza dal punto di vista della funzionalità della estetica o della tecnologica. In appendice n° 1 del presente capitolato speciale d'appalto si riporta il modulo da compilare da parte dell'appaltatore per la richiesta di approvazione di una scheda materiale. Per approvazione si intende esplicitamente;

- Approvazione da parte del Direttore dei Lavori;
- Visto (non approvazione) da parte della stazione appaltante se richiesta;
- Eventuale visto referente della soprintendenza ai beni architettonici: trattandosi di un edificio sottoposto a parere della soprintendenza è vincolo per il richiedente e quindi per tutti gli addetti ai lavori e quindi per l'appaltatore, condividere con il delegato della soprintendenza le schede materiali afferenti i materiali utilizzati nei prospetti, per le sistemazioni esterne e per le parti monumentali dell'edificio. Un tanto sarà formalizzato tramite verbali di sopralluogo con la soprintendenza. Per le lavorazioni in argomento è necessario quindi programmare le forniture considerando i passaggi formali da seguire.

La verifica di completezza documentale prima e rispondenza ai requisiti del C.S.A. poi per una "scheda materiali", o per un "progetto costruttivo" o per una "campionatura" può avvenire entro il termine massimo di giorni 25 (diconsi venticinque) naturali e consecutivi. L'esito dei campionamenti verrà comunque trascritto in idonei verbali in contraddittorio che saranno sottoscritti dall'appaltatore e dal Direttore dei Lavori. L'esito negativo delle verifiche condotte nelle "schede materiali" o del "progetto costruttivo" o dei "campionamenti" comporterà l'obbligo, in capo all'appaltatore, di provvedere a ripresentare dette schede o riformulare il campionamento entro i successivi 10 giorni naturali e consecutivi fintanto da ottenere l'assenso del Direttore dei Lavori venendo poi reiterate le tempistiche dettate nelle suddette fasi. Si precisa che i "progetti costruttivi" e le "schede materiali" non saranno esaminati se non saranno completi ed esaurienti in ogni loro parte.

Eventuali ritardi nell'approvvigionamento dei materiali a causa di mancata approvazione delle schede tecniche saranno ascrivibili a inadempimento dell'appaltatore con le relative conseguenze contrattuali;

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

PARTE SECONDA

ONERI TECNICI

INDICE

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO	1
PARTE SECONDA	1
ONERI TECNICI	1
1 ACCETTAZIONE, QUALITA', IMPIEGO E PROVVISTA DEI MATERIALI.	1
2 ACQUA, LEGANTI IDRAULICI, CALCI, AEREE, POZZOLANE, GESSO.	2
2.1 Acqua.	2
2.2 Leganti idraulici.	2
2.3 Calci aeree – Pozzolane.	2
2.4 Gesso di fabbrica.	2
2.5 GHIAIE, PIETRISCHI - SABBIE – PIETRAME.	2
2.5.1 Ghiaie, ghiaietti, pietrischi, pietrischetti, sabbie per opere murarie (da impiegarsi nella formazione di conglomerati cementizi).	2
2.5.2 Pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie, additivi da impiegare per pavimentazioni.	3
2.5.3 Ghiaie, ghiaietti per pavimentazioni.	3
2.6 Cubetti di pietra.	3
2.7 Cordoni, bocchette di scarico, risvolti, guide di risvolto, scivoli per accessi, guide e masselli per pavimentazione.	4
2.8 Ciottoli da impiegare per i selciati.	4
2.9 Pietra naturale.	4
2.10 Pietre di taglio.	4
2.11 Terre per la formazione dei rilevati e per gli strati della sovrastruttura.	4
2.12 Detrito di cava e tout-venant di cava o di frantoio.	5
2.13 Pietrisco per la formazione di massicciate.	5
2.14 Pietrischetti, graniglie e aggregati fini per trattamenti superficiali, semipenetrazioni e conglomerati bituminosi.	5
3 LATERIZI.	7
4 MATERIALI FERROSI E METALLI VARI.	8
4.1 Acciaio per getti.	8
4.2 Ghisa.	8
4.3 Metalli vari.	8
4.4 Lamiera ondulata.	8
4.5 Lamiera zincata.	8
4.6 Rete metallica stirata.	8
4.7 Reti di acciaio elettrosaldato.	9
4.8 Norme di carattere generale.	9
5 LEGNAMI.	10
6 PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE	11
6.1 Laterizi forati.	11
6.2 Calcestruzzo.	11
6.3 Calcio silicato.	11
6.4 Facciate continue.	11
6.5 Partizioni interne prefabbricate.	12
6.6 Lastre di gesso cartonato.	12
7 PRODOTTI DI PIETRE O RICOSTRUITE	13
7.1 Definizioni.	13

7.2	Marmo	13
7.3	Granito.....	13
7.4	Travertino.	13
7.5	Pietra	13
7.6	Requisiti prestazionali.....	13
8	PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI	15
8.1	Definizione	15
8.2	Prodotti rigidi.....	15
8.3	Prodotti flessibili.....	16
8.4	Prodotti fluidi od in pasta.	16
9	PRODOTTI PER COPERTURE DISCONTINUE (A FALDA).....	17
9.1	Definizione.....	17
9.2	Lastre in metallo	17
10	IMPERMEABILIZZANTI E TRATTAMENTI SUPERFICIALI.	18
10.1	Definizioni.....	18
10.2	Modalità di classificazione delle membrane per coperture.....	18
10.3	Tipologia di membrane.....	20
10.4	Classi di utilizzo.....	20
10.5	Tipi di impermeabilizzazione	20
11	MATERIALI DA PAVIMENTAZIONI.	23
11.1	Piastrelle in ceramica per pavimentazioni in genere.	23
11.2	Prodotti di vinile	23
11.3	Pavimentazioni in calcestruzzo	24
11.4	Prodotti di pietre naturali o ricostruite.....	24
12	PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO	26
12.1	Definizione.....	26
12.2	Materiali isolanti forniti a lastre o blocchi.....	27
12.3	Materiali che assumono forma in opera	27
13	PRODOTTI DI VETRO (LASTRE, PROFILATI AD U E VETRI PRESSATI)	28
13.1	Definizione.....	28
13.2	Vetri piani grezzi	28
13.3	Vetri piani lucidi	28
13.4	Vetri piani trasparenti.....	28
13.5	Vetri piani temprati.....	28
13.6	Vetrocamera.....	28
13.7	Vetri piani stratificati	29
13.8	Vetri piani profilati ad U	29
13.9	Vetrocemento	29
14	PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI).....	30
14.1	Sigillanti	30
14.2	Adesivi.....	30
15	COLORI E VERNICI.....	31
15.1	Olio di lino cotto.....	31
15.2	Acquaragia.....	31
15.3	Biacca.....	31
15.4	Bianco di zinco.....	31
15.5	Minio.....	31
15.6	Latte di calce.....	31
15.7	Colori all'acqua, a colla o ad olio.....	31
15.8	Vernici.....	31
15.9	Smalti.....	31
15.10	Rivestimenti protettivi per le superfici ferrose.....	31
16	TUBAZIONI.....	33

16.1	Tubi in p.v.c.	33
16.2	Tubi di polietilene.....	33
17	NORME TECNICHE DI ESECUZIONE.....	34
18	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI E SBADACCHIATURE.....	35
18.1	Demolizioni e rimozioni.....	35
18.2	Puntellazioni e sbadacchiature.....	35
19	SCAVI.....	37
19.1	Generalità.....	37
19.2	Tracciamenti.....	37
19.3	Scavi all'aperto.....	38
19.4	Scavi generali o di sbancamento.....	39
19.5	Scavi a sezione ristretta o obbligata.....	39
19.6	Scavi subacquei e prosciugamento.....	40
20	OPERE E STRUTTURE DI MURATURA.....	41
20.1	Malte per murature.....	41
20.2	Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione.....	41
20.3	Murature a faccia vista.....	42
20.4	Murature in poroton.....	42
20.5	Murature in blocchi baritici.....	42
20.6	Murature portanti: tipologie e caratteristiche tecniche.....	42
20.7	Muratura portante: particolari costruttivi.....	43
20.8	Paramenti per le murature di pietrame.....	44
21	STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO.....	46
21.1	Generalità e normativa di riferimento.....	46
21.2	Strutture di conglomerato cementizio semplice ed armato.....	46
21.3	Cemento.....	47
21.4	Inerti.....	47
21.5	Acqua d'impasto.....	47
21.6	Additivi.....	47
21.7	Impasti e composizioni.....	48
21.8	Resistenze dei calcestruzzi.....	48
21.9	Confezione e trasporto del calcestruzzo.....	49
21.10	Posa in opera.....	50
21.11	Getti a bassa temperatura.....	51
21.12	Getti in acqua.....	51
21.13	Conglomerati cementizi preconfezionati.....	52
21.14	Calcestruzzi baritici.....	52
21.15	Casseforme e disarmo.....	52
21.16	Armature metalliche.....	53
21.17	Controlli e prove.....	54
21.18	Collaudo.....	54
22	SOLAI.....	55
22.1	Generalità.....	55
22.2	Solai di cemento armato o misti: generalità e classificazione.....	55
22.3	Solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi forati di laterizio.....	55
22.4	Solai prefabbricati.....	57
22.5	Solai misti di calcestruzzo armato o precompresso.....	57
22.6	Solai realizzati con l'associazione di elementi di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso prefabbricati.....	58
23	MANTI DI COPERTURA.....	59
23.1	Coperture piane continue.....	59
23.2	Manto su coperture piane.....	61
24	INTONACI.....	62
24.1	Prescrizioni generali.....	62

24.2	Materiali.....	62
24.3	Dosatura delle malte per intonaci.....	62
24.3.1	Malte di calce aerea.....	62
24.3.2	Malte di calce idraulica.....	62
24.3.3	Malte cementizie.....	63
24.3.4	Malte pozzolaniche.....	63
24.3.5	Malta di gesso.....	63
24.4	Tipi di intonaco.....	63
24.4.1	Intonaco rustico.....	63
24.4.2	Intonaco civile.....	63
24.4.3	Intonaco con malta di solo gesso.....	64
24.4.4	Intonaco baritico.....	64
24.4.5	Finitura dell'intonaco con rasatura a gesso.....	64
24.4.6	Intonaci con malta di gesso e sabbia e intonaci isolanti.....	64
24.4.7	Stuccatura fughe di solaio.....	64
24.5	Collaudi.....	64
25	SOTTOFONDI.....	65
25.1	Sottofondi su letto di ghiaia.....	65
25.2	Sottofondi alleggeriti in polistirolo.....	65
25.3	Masselli a rapida essiccazione.....	65
26	PAVIMENTI.....	66
26.1	Pavimenti in lastre di marmo e simili.....	66
26.2	Pavimento in mattonelle greificate o di klinker smaltato monocottura.....	66
26.3	Pavimento in p.v.c. normale.....	66
26.4	Pavimento in p.v.c. antistatico.....	66
26.5	Pavimento in linoleum normale.....	67
26.6	Pavimento galleggiante.....	67
26.7	Pavimenti in gomma omogeneo.....	67
26.8	Pavimenti in gomma antistatici.....	68
26.9	Pavimenti alla veneziana.....	70
26.10	Pavimenti in legno.....	70
26.11	Pavimentazione in resina epossidica.....	70
27	RIVESTIMENTI DI PARETI.....	72
27.1	Rivestimenti con piastrelle di ceramica.....	72
27.2	Rivestimento in p.v.c.....	72
27.3	Rivestimento interno murale.....	72
27.4	Rivestimenti in lastre di marmo o pietra.....	72
27.5	Rivestimenti vari e speciali.....	73
28	OPERE IN MARMO E PIETRE NATURALI ED ARTIFICIALI.....	74
28.1	Norme generali.....	74
28.2	Marmi.....	74
28.3	Pietre di taglio.....	74
28.4	Pietre artificiali.....	74
29	OPERE DA PITTORE.....	76
29.1	Tinteggiatura a calce a due mani di mezza tinta o tinte forti, su intonaci di pareti o soffitti di ambienti o scale.....	76
29.2	Tinteggiatura d'intonaci mediante pitture sintetiche.....	76
29.3	Verniciatura su opere in legno.....	76
29.4	Verniciatura su opere in ferro.....	77
29.5	Verniciatura a smalto su legnami ed intonaci.....	77
30	OPERE DA LATTONIERE IN GENERE.....	78
31	OPERE IN FERRO.....	79
31.1	Ringhiere, cancelli, inferriate e simili.....	79
31.2	Serrande avvolgibili.....	79

31.3	Cancelli riducibili.....	80
31.4	Infissi: in ferro tubolare speciale.....	80
32	SERRAMENTI IN LEGNO.....	82
32.1	Porte interne normali e a scorrere.....	82
33	SERRAMENTI IN ALLUMINIO.....	84
33.1	Nota di carattere generale.....	84
33.2	Generalità.....	84
33.3	Accessori.....	84
33.4	Lattonomie.....	84
33.5	Bulloneria.....	84
33.6	Materiali per sigillature ed isolamenti.....	84
33.7	Criteri di calcolo statico.....	85
33.8	Trasmittanza termica.....	85
33.9	Isolamento acustico.....	85
33.10	Attacco alla struttura.....	85
33.11	Resistenza all'aria, all'acqua e al vento.....	85
33.12	Serramenti di porta e finestra a taglio termico.....	86
33.12.1	Parte fissa.....	86
33.12.2	Parte apribile.....	86
33.13	Serramenti di porta e finestra non a taglio termico.....	88
33.14	Norme sui sistemi di apertura dei serramenti.....	89
33.14.1	Apertura ad Anta.....	89
33.14.2	Apertura ad Anta-ribalta.....	89
33.14.3	Apertura a Vasistas.....	89
33.14.4	Apertura a due Ante.....	89
33.14.5	Apertura combinata ad Anta/Anta-ribalta.....	89
33.14.6	Apertura a Bilico (verticale o orizzontale).....	90
33.15	Tende frangisole.....	90
34	PORTE ANTINCENDIO E ANTIFUMO.....	91
34.1	Accessori ai serramenti in genere.....	91
34.1.1	Chiudiporta.....	91
34.1.2	Cerniere.....	91
34.1.3	Incontri elettrici.....	91
34.1.4	Serrature.....	91
34.1.5	Cilindri.....	92
34.1.6	Maniglioni tubolari.....	92
34.1.7	Maniglioni e serrature antipanico di sicurezza.....	92
35	OPERE DA VETRAIO.....	94
35.1	Vetri per infissi in alluminio.....	94
36	TUBAZIONI.....	95
36.1	Norme generali.....	95
36.2	Prove di tubazioni in opera.....	95
36.3	Tubazioni in acciaio.....	95
36.3.1	Prova idraulica per tubazioni in acciaio.....	97
36.4	Tubazioni in PVC.....	97
36.5	Tubazioni in PEAD.....	98
36.6	Prova idraulica delle condotte in PEAD e PVC.....	99
36.7	Pozzetti.....	100
36.8	Trasporto, movimentazione, posa, reinterro dei tubi.....	100
36.8.1	Imballaggi.....	100
36.8.2	Trasporto.....	100
36.8.3	Posa in opera.....	100

36.8.4	Fondo della trincea.....	100
36.8.5	Sottoscavo	100
36.8.6	Acque di infiltrazione (eventuali)	100
36.8.7	Larghezza della trincea	101
36.8.8	Procedura di messa in opera	101
36.8.9	Rinfianco e reinterro.....	101
36.9	Norme di compattazione.....	101
36.9.1	Controllo qualitativo della compattazione.....	101
36.9.2	Prescrizioni particolari	101
36.9.3	Prescrizioni ulteriori.....	101
36.10	Trattamenti superficiali protettivi: modalità di esecuzione.....	101
36.10.1	Condizioni ambientali ed atmosferiche.....	101
36.10.2	Tecniche di lavorazione: regole generali.....	102
36.10.3	Tecniche di preparazione	102
36.10.4	Pulizia	102
36.10.5	Trattamenti particolari.....	102
36.10.6	Tecniche di pitturazione.....	102
37	COLLOCAMENTO IN OPERA.....	104
37.1	Collocamento in opera di manufatti in legno.....	104
37.2	Collocamento in opera di manufatti in ferro e alluminio.....	104
37.3	Collocamento in opera di manufatti in marmo o pietra.....	104
37.4	Collocamento in opera di manufatti vari, di apparecchi e materiali forniti dalla Stazione Appaltante.....	104
38	ASSISTENZA AGLI IMPIANTI	106
39	Norme per la misurazione e valutazione dei lavori.....	107
39.1	NORME GENERALI.....	107
39.2	SCAVI IN GENERE.....	107
39.3	MURATURE IN GENERE.....	107
39.4	PARAMENTI A FACCIA VISTA.....	108
39.5	PAVIMENTI.....	108
39.6	RIVESTIMENTO DI PARETE.....	108
39.7	MARMI, PIETRE NATURALI ED ARTIFICIALI.....	108
39.8	INTONACI.....	108
39.9	TINTEGGIATURE, COLORITURE E VERNICIATURE.....	109
39.10	SERRAMENTI METALLICI.....	109
39.11	LAVORI E SERRAMENTI IN LEGNO.....	109
39.12	LAVORI IN METALLO.....	109
39.13	CANALI DI GRONDA CONVERSE E TUBI PER PLUVIALI.....	110
39.14	TUBAZIONI IN GENERE.....	110
39.15	VETRI, CRISTALLI E SIMILI.....	110
39.16	NOLEGGI.....	110

1 ACCETTAZIONE, QUALITÀ, IMPIEGO E PROVVISITA DEI MATERIALI.

Ogni materiale, fornitura, dotazione e/o apparecchiatura prevista nelle opere oggetto d'appalto, dovranno preventivamente essere approvate dalla Stazione Appaltante e pertanto è fatto obbligo all'Appaltatore prima della messa in opera definitiva di ogni magistero di ottenere la preventiva autorizzazione.

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle Leggi e Regolamenti ufficiali vigenti in materia e nei successivi articoli contenuti nel Capitolo II°; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati.

Per la provvista di materiali in genere, si richiamano espressamente le prescrizioni dell'Art. 21 del Capitolato Generale.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I materiali proverranno da località o fabbriche che l'impresa riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.

Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista non atta all'impiego, l'impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa impresa.

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

L'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati e da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio di campioni agli Istituti e Laboratori che verranno indicati dalla Direzione Lavori, dovrà inoltre sostenere tutte le spese per le corrispondenti prove ed esami.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore e nei modi più adatti a garantirne la autenticità e la conservazione.

In caso di contestazione fra le parti, saranno riconosciuti validi i soli risultati ottenuti presso i Laboratori dichiarati ufficiali ai sensi delle vigenti leggi e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti.

Nel caso che alcuni materiali da costruzione vengano forniti dall'Ente Appaltante, l'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire a sue spese tutti i controlli necessari per accertare la loro idoneità all'impiego, rimanendo di conseguenza il solo responsabile circa le qualità dei materiali stessi.

I materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti a seguito fissati. La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro, o tra i diversi tipi dello stesso materiale, sarà fatta di volta in volta in base a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori.

2 ACQUA, LEGANTI IDRAULICI, CALCI, AEREE, POZZOLANE, GESSO.

2.1 Acqua.

Dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri e/o solfati, non inquinata da materie organiche e/o comunque dannose all'uso cui le acque medesime sono destinate.

2.2 Leganti idraulici.

Dovranno corrispondere alle caratteristiche tecniche ed ai requisiti dei leganti idraulici di cui Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" e alla Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni", in particolare riguardo ai requisiti di accettazione e le modalità di prova dei cementi.

A norma di quanto previsto dal suddetto DM 14 gennaio 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" e relativa circolare summenzionata, i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati nei laboratori abilitati a norma di legge. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

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

2.3 Calci aeree – Pozzolane.

Dovranno corrispondere alle "Norme per l'accettazione delle calci aeree" ed alle "Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico" del Consiglio Nazionale delle Ricerche Edizione 1952.

In particolare le pozzolane saranno ricavate da strati mondici da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal DM 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni", alla Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni", nonché alle norme europee vigenti per la certificazione dei materiali da costruzione.

2.4 Gesso di fabbrica.

Dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio da 56 maglie a cmq, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti e ben riparati dall'umidità. L'uso dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione Lavori e comunque limitato a lavori di carattere accessorio.

2.5 GHIAIE, PIETRISCHI - SABBIE – PIETRAME.

2.5.1 Ghiaie, ghiaietti, pietrischi, pietrischetti, sabbie per opere murarie (da impiegarsi nella formazione di conglomerati cementizi).

Dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dal "Norme tecniche per le costruzioni" e alla Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

Le dimensioni dovranno essere sempre le maggiori tra quelle previste come compatibili per la struttura a cui il calcestruzzo è destinato; di norma però non si dovrà superare la larghezza di cm 7 (per larghezza s'intende la dimensione misurata di una setacciatrice) se si tratta di lavori correnti di fondazione; di cm 5 per lavori di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpare o simili; di cm 3 se si tratta di cedimenti armati e di cm 2 se si tratta di cappe o di getti di limitato spessore (parapetti, cunette, copertine, ecc.). Per le caratteristiche di forma valgono le prescrizioni riportate nello specifico articolo riguardante i conglomerati cementizi.

Nella composizione delle malte con sabbie ordinarie, si intenderanno quelle in cui i grani passano attraverso lo staccio avente fori circolari di due millimetri di diametro.

Nella composizione delle malte da intonaco e raffinamenti di superfici, le sabbie costituite da granuli di diametro non superiore ad un millimetro per gli strati grezzi.

2.5.2 Pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie, additivi da impiegare per pavimentazioni.

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti dal DM 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" e alla Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

Dovranno inoltre essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle norme europee vigenti e alle rispettive norme di esecuzione dei lavori.

In particolare il materiale lapideo per la confezione del pietrisco dovrà avere un coefficiente di qualità (Deval) non inferiore a 10 (dieci), mentre il materiale lapideo per la confezione delle graniglie dovrà avere un coefficiente di frantumazione non superiore a 120 (centoventi).

A frantumazione avvenuta, rispetto ai crivelli previsti da normativa, essi debbono essere: per il pietrisco passanti a quello di 71 mm e trattenuti da quello di 25 mm; per il pietrischetto passanti a quello di 25 e trattenuti da quello da 10 mm; per la graniglia normale, ottenuta anche la frantumazione di ghiaia, passanti al crivello da 10 mm; per la graniglia normale, ottenuta anche la frantumazione di ghiaia, passanti al crivello da 10 mm e trattenuti da quello di 5 mm; per la graniglia minuta passanti a 5 mm e trattenuti da 3 mm.

Di norma si adoperano pezzature come le seguenti:

- Pietrisco 40/71, ovvero 40/60 se ordinato, per costruzione di massicciate cilindrate all'acqua;
- Pietrisco 25/40 (od eccezionalmente 15/30, granulometria non unificata) per costituzione di ricarichi di massicciate e per materiale di costipamento delle massicciate (mezzanello);
- Pietrischetto 15/25 per ricarichi di massicciate e conglomerati bituminosi;
- Pietrischetto 10/15 per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni e per pietrischetti bitumati;
- Graniglia normale 5/10 per trattamenti superficiali tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
- Graniglia minuta 3/5 di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei Lavori, per trattamenti superficiali tale pezzatura di graniglia sarà invece usata per i conglomerati bituminosi ove richiesto. Dovrà comunque provenire da rocce durissime ed essere assolutamente esente da polvere.

In luogo della graniglia, e con le stesse pezzature, ovvero del pietrischetto 10/15, ove non vi siano rocce idonee di elevata durezza, potranno usarsi ghiaio (3/5 e 5/10) ovvero ghiaietto 40/45.

Solo per i conglomerati bituminosi di tipo chiuso si useranno aggregati fini costituiti da sabbie e additivi; le sabbie saranno passanti quasi interamente al setaccio 2 UNI 2334 e trattenute da quello 0.075 UNI 2332 con tolleranza di una percentuale max del 10% di rimanente sullo staccio 2 e non più del 5% di passante allo staccio 0.075 UNI 2332 con una tolleranza di 15% di materiale rimanente sopra tale staccio, ma passante allo staccio 0.18 UNI 2332, mentre almeno il 50% del materiale deve avere dimensioni inferiori a 0.05 mm.

Nelle forniture di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale un peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti della prescelta pezzatura, purchè per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o siano non oltre il 10% inferiore al limite minimo della pezzatura fissata.

In tutti gli aggregati grossi gli elementi dovranno avere spigoli vivi e presentare una certa uniformità di dimensioni nei vari sensi, non dovranno essere cioè di forma allungata o appiattita (lamellare): per quelli provenienti da frantumazione di ciottoli e ghiaia dovrà ottenersi che non si abbia più una faccia attondata. Per ciascuna pezzatura l'indice dei vuoti non deve superare valore 0.8.-

2.5.3 Ghiaie, ghiaietti per pavimentazioni.

Dovranno corrispondere come pezzatura e caratteristiche ai requisiti stabiliti ai sensi della marcatura CE.

Dovranno essere costituiti da elementi sani e tenaci, privi di elementi alterati, essere puliti e particolarmente esenti da materie eterogenee, non presentare perdite di peso, per decantazione in acqua, superiore al 2%.-

2.6 Cubetti di pietra.

Dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti norme europee per la marcatura CE.

2.7 Cordoni, bocchette di scarico, risvolti, guide di risvolto, scivoli per accessi, guide e masselli per pavimentazione.

Dovranno essere sani e di buona resistenza alla compressione, privi di parti alterate, ma senza eccessivi divari fra le dimensioni massime e minime misurate nelle diverse dimensioni.

2.8 Ciottoli da impiegare per i selciati.

Dovranno essere sani, duri e durevoli, di forma ovoidale e le dimensioni limiti verranno fissate dalla D.L. secondo l'impiego cui sono destinati.

2.9 Pietra naturale.

Le pietre da impiegare nelle murature e nei drenaggi, gabbionate, ecc., dovranno essere sostanzialmente compatte ed uniformi, sane e di buona resistenza alla compressione, prive di parti alterate; dovranno avere forme regolari e dimensioni adatte al loro particolare impiego.

Le pietre grezze per murature frontali non dovranno presentare screpolature e peli, dovranno essere sgrossate col martello ed anche con la punta, in modo da togliere le scabrosità più sentite nelle facce viste e nei piani di contatto e permette così lo stabile assestamento su letti orizzontali e in perfetto allineamento.

2.10 Pietre di taglio.

Proverranno dalle cave che saranno accettate dalla Direzione dei Lavori.

Esse dovranno essere sostanzialmente uniformi e compatte, sane e tenaci, senza parti alterate, vene, peli od altri difetti, senza immasticature o tasselli. Esse dovranno corrispondere ai requisiti d'accettazione stabiliti dal DM 14 Gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" e alla Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

Le forme, le dimensioni, il tipo di lavorazione dei pezzi, verranno di volta in volta indicati dalla Direzione dei Lavori.

2.11 Terre per la formazione dei rilevati e per gli strati della sovrastruttura.

Le terre debbono identificarsi mediante la loro granulometria e mediante i limiti di Atterberg che determinano la percentuale di acqua in corrispondenza della quale la frazione fine di una terra (passante al setaccio 0.42 mm n. 40 ASTM 0.4 UNI 2332) passa dallo stato solido allo stato plastico (limite di plasticità Wp) e dallo stato plastico allo stato liquido (limite di liquidità We nonchè dall'indice di plasticità (differenza tra i due limiti anzidetti). Tali limiti si determinano con le modalità di prova descritte nelle norme CNR-UNI 10014.

Ai fini della classificazione e dell'impiego nei rilevati o negli strati di sottofondo si farà riferimento alla classifica AASHO adottata dalle norme UNI ISO 10006:2005 di cui alla tabella allegata.

Per quanto riguarda l'impiego negli strati della sovrastruttura si farà riferimento, salvo più specifiche prescrizioni della Direzione Lavori, alle seguenti caratteristiche:

- a) **strati di fondazione in miscela granulometrica ghiaia (pietrisco) – sabbia – argilla:** la miscela dovrà essere interamente passante al setaccio da 75 mm ed essere passante almeno per il 50% al setaccio da 10 mm dal 25 al 50% al setaccio n. 4 ASTM dal 20 al 40 al setaccio n. 10 dal 10 al 25% al setaccio n. 40 dal 3 al 10% al setaccio n. 200. L'indice di plasticità dovrà essere nullo, il limite di liquidità non deve superare 25 e la frazione passante al setaccio n. 200 ASTM non dovrà superare i due terzi della frazione passante al setaccio n. 40. Inoltre l'aggregato grosso deve essere costituito da elementi non friabili, aventi un coefficiente Deval non inferiore a 8. Se si tratta di ghiaia le cui dimensioni non consentono di ricavare materialmente poliedrico di dimensioni sufficienti per eseguire la prova. Deval si eseguirà la determinazione del coefficiente di frantumazione che non dovrà essere maggiore di 180.
- b) **strati di base in miscela granulometrica ghiaia (pietrisco) - sabbia – argilla:** la miscela dovrà essere completamente passante al setaccio da 25 mm ed essere passante almeno per il 65% al setaccio da 10 mm dal 55 all'85%, al setaccio n. 4 ASTM dal 40 al 50% al setaccio n. 10 dal 25 al 45%, al setaccio n. 40 dal 10 al 25% al setaccio n. 200. L'indice di plasticità dovrà essere inferiore a 4, il limite di liquidità non deve superare 35 e la frazione passante al setaccio n. 200 ASTM non dovrà superare i due terzi della frazione passante al setaccio n. 40. Inoltre l'aggregato grosso deve essere costituito, da elementi non friabili, aventi un coefficiente Deval non inferiore a 10. Se si tratta di ghiaia le cui dimensioni non consentono di ricavare materiale poliedrico di dimensioni sufficienti per eseguire la prova Deval si eseguirà la determinazione del coefficiente di frantumazione che non dovrà essere maggiore di 160.

Le caratteristiche meccaniche delle miscele dovranno essere controllate con la prova CBR (Norme CNR UNI 10009).

Il materiale costipato alla densità massima AASHO modificata e saturato con acqua dopo 4 giorni di immersione, dovrà possedere un CNR maggiore di 30 per gli strati di fondazione e maggiore di 60 per gli strati di base.

Dopo l'immersione in acqua non si dovranno avere rigonfiamenti in volume superiori allo 0.5%.

Per tutte le prove si farà comunque riferimento alle vigenti norme CNR.

2.12 Detrito di cava e tout-venant di cava o di frantoio.

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non plastico) ed avere un potere portante CBR (rapporto portante californiano) di almeno 30 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica ed adegua durante la cilindatura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assorbita in modo da realizzare una minima percentuale di vuoti; di norma la dimensione max degli aggregati non dovrà essere superiore ai 71 mm.

Per gli strati di base si farà uso di materiali lapidei duri tali da assicurare un CBR saturo di almeno 60: la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti; la dimensione max degli aggregati non dovrà superare 25 mm.

2.13 Pietrisco per la formazione di massicciate.

Deve risultare di norma da frantumazione meccanica o a mano di rocce uniformi di struttura e di composizione, resistenti durevoli, prive di parti decomposte o comunque alterate; sono da escludere rocce marmose. Ove la roccia provenga da cave nuove e non accreditate da esperienza specifica di enti pubblici e che per natura e formazione non dia affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione, ed ove necessario per le condizioni climatiche, prove di delività. La resistenza a compressione di provini saturi d'acqua dovrà risultare non inferiore a 1200 kg/cmq.

Il coefficiente Deval da determinarsi, se necessario, su materiale di cava e in ogni caso sul pietrisco di pezzatura 40-60 approvvigionato a pié d'opera, dovrà risultare non inferiore a 12 per strade con traffici piuttosto intensi e pesanti 10 negli altri casi mentre corrispettivamente il coefficiente I.S.S. minimo dovrà essere 4. Il materiale costituente il pietrisco dovrà avere un sufficiente potere legante da determinarsi a seconda dell'ubicazione della strada e del traffico; in linea di massima da 30 a 60 in zone umide: da 40 a 80 in zone assolate e aride per massicciate di macadam all'acqua potrà risultare conveniente correggere pietrischi a basso potere legante (particolari materiali basaltici e granitici) con pietrisco di chiusura di maggiore potere legante (materiale calcareo).

Qualora il pietrisco derivi da ciottoli, questi dovranno essere sani, con comprendenti elementi decomposti od alterati dalle azioni atmosferiche od altro. Se trattasi di ciottoli di cava essi dovranno essere vagliati così da non riunire al pietrisco

materiale di aggregazione eterogenea troppo fine. Analogamente, se il pietrisco derivi da ghiaie, la Direzione Lavori potrà prescrivere che esse debbano essere preventivamente vagliate, onde escludere in precedenza gli elementi minuti lamellari e le parti sabbiose. Sarà comunque opportuna la determinazione della provvista del materiale originario per escludere di norma i pietrischi provenienti da rocce con porosità superiore al 3%.

Per massicciata da proteggere con semplice trattamento superficiale, dovrà di norma evitarsi nello strato superficiale l'impiego di pietrisco idrofilo.

2.14 Pietrischetti, graniglie e aggregati fini per trattamenti superficiali, semipenetrazioni e conglomerati bituminosi.

Le rocce dalla cui frantumazione devono provenire tali aggregati devono essere compatte, uniformi di struttura e di composizione, sane e prive di elementi decomposti od alterati da azioni atmosferiche, preferibilmente idrofobe e particolarmente dure, con assoluta preferenza alle rocce di origine ignea: nelle regioni ove queste manchino sono accettabili i calcari solo se molto compatti e qualora siano sottoposti a prova di frantumazione il coefficiente dovrà essere inferiore a 120 sul trattamento sarà usato per le strade sottoposte a traffico intenso, inferiore a 140 per strade con traffico o leggero. Il coefficiente di qualità determinato con la prova normale Deval non potrà essere inferiore a 12. La resistenza all'usura sarà, di norma, al minimo 0.6. I pietrischetti o graniglie (i quali eccezionalmente potranno provenire oltre che da pietre di cava di ciottoli, aventi per altro i requisiti di cui sopra) ed i ghiaini da usare per trattamenti, semipenetrazioni e conglomerati, non dovranno di norma presentare una idrofilia superiore a quella dei pietrischi; e non dovranno perdere alla prova di decantazione in acqua più dell'1% del proprio peso.

In essi dovrà riscontrarsi una buona adesione del legante ai singoli elementi anche in presenza di acqua. Una prova preliminare indicativa da effettuarsi, su pietrisco avvolto a un quantitativo di bitume pari a 70 kg/mc mediante lo sbattimento del detto pietrischetto bitumato in sufficiente quantità d'acqua contenuta in adatto recipiente, deve consentire di apprezzare una notevole stabilità del rivestimento bituminoso.

Per i trattamenti di irruvidimento si impiegano pietrischetti e graniglie della qualità migliore e più resistente e non idrofili assolutamente.

Gli elementi della graniglia pressoché poliedrici, con spigoli vivi taglienti. Le graniglie saranno ottenute con appositi granulatori e saranno opportunamente vagliate in modo da essere anche spogliate dei materiali polverulenti provenienti dalle frantumazioni.

Gli aggregati fini per i conglomerati bituminosi dovranno essere costituiti da sabbie naturali e di frantumazione, dure, vive e lavate aspre al tatto, povere di miche, praticamente esenti da terriccio, argilla od altre materie estranee. La perdita in peso alla prova di decantazione in acqua dovrà non superare il 2 per cento.

3 LATERIZI.

Dovranno corrispondere ai requisiti del DM 14 Gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" e alla Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel DM 14 Gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" e alla Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI EN 771-1:2005

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato DM 14 Gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" e alla Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

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

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

I materiali dovranno essere ben cotti, di forma regolare, con spigoli ben profilati e diritti; alla frattura dovranno presentare struttura fine ed uniforme, e dovranno essere senza calcinaroli e impurità.

I forati e le tegole dovranno risultare di pasta fine ed omogenea, senza impurità, ben cotti, privi di nodi, di bolle, senza ghiaietto o calcinaroli, sonori alla percussione.

I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante; dovranno presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza alla compressione non inferiore a kg 150/cmq per mattoni destinati a normali costruzioni.

I mattoni forati ed i tavelloni dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno kg 25 per cmq di superficie premuta.

Le tegole piane o curve, di qualunque tipo siano, dovranno essere esattamente adattabili le une sulle altre senza sbavature e presentare tinta uniforme; appoggiate su due regoli posti a mm 20 dai bordi estremi dei due lati più corti, dovranno sopportare sia un carico graduale, concentrato nel mezzo di kg 120, sia all'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 dovranno risultare impermeabili.

Le tegole piane non dovranno presentare alcun difetto nel nasello.

Per quanto riguarda l'impiego di laterizi per i solai dovranno essere rispettate le norme di accettazione e di resistenza di cui al D.M. 30.5.1972 e successive modificazioni ed integrazioni.

Per i materiali laterizi da impiegarsi nelle zone sismiche dovranno essere rispettate le prescrizioni vigenti di cui al DM 14 Gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" e alla Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

4 MATERIALI FERROSI E METALLI VARI.

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da soffiature e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le norme di accettazione e di resistenza in vigore.

In particolare, a seconda delle diverse modalità di impiego, i materiali stessi (acciaio tondo in barre, liscio o ad aderenza migliorata per c.a., acciaio in barre, fili o trefoli per c.a. precompressi, piatti o profilati per strutture metalliche ecc.) dovranno essere conformi a tutte le norme di cui al D.M. 30.5.1972 e successive modifiche ed integrazioni.

In particolare gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 5 novembre 1971, n. 1086 (DM 14 Gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni") e relative circolari esplicative. E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Per altri materiali ferrosi e metalli vari dovranno essere altresì rispettati i seguenti requisiti:

4.1 Acciaio per getti

Acciaio fuso in getti -l'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

4.2 Ghisa

Ghisa - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e 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 essere inoltre perfettamente modellata. E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

4.3 Metalli vari

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.

4.4 Lamiera ondulata

Lamiera ondulata per i manufatti tubolari metallici e per le barriere guardastrada: sarà in acciaio laminato a caldo avente tensione di rottura a trazione non inferiore a 34 kg/mm², protetta su entrambe le facce, da zincatura a bagno caldo praticata dopo il taglio e la piegatura dell'elemento. Lo zinco sarà presente, sulla superficie sviluppata di ogni faccia, in misura non inferiore a 300 gr. per mq. Gli elementi finiti dovranno essere esenti da difetti come: soffiature, bolle di fusione, macchie, scalfiture, parti non coperte dalla zincatura, apparecchiature ecc. Tutti i pezzi speciali, organi di giunzione, rivetti ecc. dovranno essere opportunamente zincati.

4.5 Lamiera zincata.

La lamiera zincata per coperture, condotti, canali di gronda, scossaline, compluvi, ecc. dovrà essere della migliore qualità, di spessore uniforme, esente da screpolature, fenditure ed ossidazioni. La lavorazione per la curvatura dovrà essere fatta nel senso della laminazione.

Di norma lo strato di zincatura, inteso come massa di zinco, espressa in grammi per metro quadrato, presente complessivamente sulle due facce della lamiera, sarà di 381 gr/mq e 610 gr/mq rispettivamente per zincatura normale e pesante, restando vietato l'uso di lamiera a zincatura leggera.

Per quanto riguarda gli spessori, la zincatura, le caratteristiche, le norme di accettazione, le prove, ecc. si richiamano le Norme di unificazione in vigore (U.N.I.).

4.6 Rete metallica stirata.

La rete metallica stirata porta intonaco dovrà essere costituita da lamiera di acciaio di spessore non inferiore a mm 0.40, verniciata con vernice di bitume, per protezione antiruggine oppure zincata Sendzimir che, munita di opportuni tagli, ne

consenta la stiratura nel senso della larghezza. Le lamiere dovranno essere munite di opportuna nervatura nei bordi estremi, per conferire alla rete una idonea rigidità.

4.7 Reti di acciaio elettrosaldato.

Dovranno corrispondere alle prescrizioni del DM 14 Gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" e alla Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" ed altre disposizioni che in materia venissero in seguito emanate.

Per quanto riguarda le tensioni massime ammissibili nei fili componenti le dette reti esse saranno quelle previste dal DM 14 Gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" e alla Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

4.8 Norme di carattere generale

Ad ogni modo per tutti i materiali ferrosi l'Impresa è sempre tenuta a presentare alla Direzione Lavori i certificati di provenienza e delle prove effettuate presso le ferriere o fonderie fornitrici. Ciò a prescindere dagli oneri relativi alle prove sui campioni da prelevare in cantiere in contraddittorio su richiesta della Direzione Lavori, e secondo quanto prescritto dal succitato dal DM 14 gennaio 2008.

Sarà peraltro sempre in facoltà della Direzione Lavori compiere le prove tecnologiche, chimiche e meccaniche, le ispezioni in sito ed allo stabilimento di origine del materiale per accertare le qualità del medesimo.

Verificandosi il caso che non si trovi corrispondenza alle caratteristiche previste e il materiale presenti evidenti difetti, la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio potrà rifiutare in tutto o in parte la partita fornita.

5 LEGNAMI.

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui DM 14 Gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" e alla Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni". Saranno provveduti tra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

I legnami destinati alle costruzioni degli infissi dovranno essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, diritta e priva di spaccature, sia in senso radicale che circolare.

Essi dovranno essere perfettamente stagionati o essiccati artificialmente; dovranno presentare colore e venatura uniforme, essere privi di alborno ed esenti da nodi, cipollature, buchi o 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 squadri dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, essere sufficientemente diritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto della trave; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza tra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza né il quarto del maggiore dei due diametri.

Nei legnami grossolanamente squadri ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandone l'alborno o lo smusso in misura non maggiore di 1/6 del lato della sezione trasversale.

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

6 PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

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

Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica ed indicati nelle norme UNI 7959, UNI 8201, UNI 8326, UNI 8327, UNI 8369/2 e 5 UNI 8979 ed UNI 9269 (provvisoria).

I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere articolo murature) ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni, devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, a loro completamento, alle seguenti prescrizioni:

6.1 Laterizi forati

Gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI EN 771-1:2005.

6.2 Calcestruzzo

Gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI EN 771-1:2005 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla direzione dei lavori;

6.3 Calcio silicato

Gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettati in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla direzione dei lavori.

6.4 Facciate continue

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

- gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;

- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;

- le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;

- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;

- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

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

6.5 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.

6.6 Lastre di gesso cartonato

Le lastre di gesso cartonato saranno costituite da una lastra di gesso additivato e stabilizzato, avvolto su speciali cartoni ad alta resistenza con la faccia in vista particolarmente trattata in modo da essere pronta per le finiture.

Le lastre dovranno avere i bordi longitudinali assottigliati per una larghezza da m/m 40 a m/m 80 ed una profondità da m/m 0.5 a m/m 0.8. Le dimensioni dovranno essere costanti e saranno adattate alle condizioni di posa, soltanto al momento del montaggio.

Le lastre dovranno essere immagazzinate in ambienti chiusi e aerati, formare pile poggianti su morali di legno, isolati dal pavimento con fogli di polietilene ad interasse proporzionato al peso che si dovrà depositare.

Dovranno inoltre costituite un perfetto piano in modo che, durante il deposito, non abbiano a subire la benchè minima variazione dimensionale, né tanto meno rotture o screpolature.

Quei pannelli, che nel periodo di deposito venissero a presentare tali difetti, saranno rifiutati.

Le pile di pannelli saranno coperte con fogli di polietilene e successivamente legate.

Le operazioni di scarico degli automezzi e di deposito, dovranno essere svolte osservando tutte le cautele (uso di speciali attrezzi, protezioni, ecc.) in modo da non danneggiare in alcun modo le lastre.

Per quanto riguarda l'accettazione dei pannelli in gesso cartonato, dovranno essere rispettate le norme dell'Istituto Italiano del Certificato di Idoneità Tecnica nell'Edilizia (I.C.I.T.E.) e l'Appaltatore dovrà essere in grado di esibire a richiesta il certificato di marcatura CE.

7 PRODOTTI DI PIETRE O RICOSTRUITE

7.1 Definizioni

La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

7.2 Marmo

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

A questa categoria appartengono:

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

7.3 Granito

Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, feldspati, felspatoidi).

A questa categoria appartengono:

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

7.4 Travertino.

Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

7.5 Pietra

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariata, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche, (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI EN 12670:2003.

7.6 Requisiti prestazionali

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

- appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;
- 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;
- delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):

- massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI EN 13755:2008;
- coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI EN 13755:2008;
- resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI EN 1926:2007;
- resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI EN 12372:2007;
- resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del DM 14 Gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni";

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

I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei lavori anche in base ai criteri generali di accettazione.

8 PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

8.1 Definizione

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

I prodotti si distinguono:

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

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

8.2 Prodotti rigidi.

a) Per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.

b) Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo relativo ai prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo relativo ai prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.

c) Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI, in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla direzione dei lavori;

Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.

Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc., le caratteristiche di resistenza alla usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.

La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.

d) Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

e) Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per coperture discontinue.

f) Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.

Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono per quanto applicabili e/o in via orientativa le prescrizioni dell'articolo sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

8.3 Prodotti flessibili.

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

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

b) I tessuti per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel comma a) con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.

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

8.4 Prodotti fluidi od in pasta.

a) Intonaci: gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.

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

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

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

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

Si distinguono in:

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

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

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

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

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

9 PRODOTTI PER COPERTURE DISCONTINUE (A FALDA)

9.1 Definizione

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.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; 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.

9.2 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 ad a completamento alle seguenti caratteristiche indicate nell'elenco descrittivo.

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;

I prodotti autoportanti (compresi i pannelli, le 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.

I criteri di accettazione sono quelli generali.. In caso di contestazione si fa riferimento alle norme UNI vigenti.

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

10 IMPERMEABILIZZANTI E TRATTAMENTI SUPERFICIALI.

10.1 Definizioni

Si intendono prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane quelli che si presentano sotto forma di:

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

a) Le membrane si designano descrittivamente in base:

- 1) al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
- 2) al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
- 3) al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
- 4) al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

b) I prodotti forniti in contenitori si designano descrittivamente come segue:

- 1) mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- 2) asfalti colati;
- 3) malte asfaltiche;
- 4) prodotti termoplastici;
- 5) soluzioni in solvente di bitume;
- 6) emulsioni acquose di bitume;
- 7) prodotti a base di polimeri organici.

c) I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura, le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alla posa in opera.

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

10.2 Modalità di classificazione delle 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.

a) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione;
- flessibilità a freddo;
- comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- invecchiamento termico in acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente a trazione ed avere adeguata impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9380-1÷2, oppure per i prodotti non normali, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

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

b) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare:

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

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168-1÷2, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

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

c) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione ed alla lacerazione;
- comportamento all'acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed alla permeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168-1÷2, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Nota: Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 (varie parti) per le caratteristiche precisate sono valide anche per questo impiego.

d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare:

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

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare:

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

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

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

10.3 Tipologia di membrane

I tipi di membrane considerate sono:

- Membrane in materiale elastomerico senza armatura:

Per materiale elastomerico si intende 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 (per esempio gomma vulcanizzata).

- Membrane in materiale elastomerico dotate di armatura.
- Membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura.

Per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate).

- Membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura.
- Membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene).
- Membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfonato) dotate di armatura.
- Membrane polimeriche accoppiate.

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.

10.4 Classi di utilizzo.

Classe A - membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.).

Classe B - membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.).

Classe C - membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.).

Classe D - membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.

Classe E - membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).

Classe F - membrane adatte per il contratto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi. In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali.

c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste nelle varie parti della norma UNI 13361, UNI 13362, UNI 13491, UNI 13492, UNI 13493

10.5 Tipi di impermeabilizzazione

10.5.1.1 Mastice d'asfalto naturale.

Il mastice d'asfalto naturale dovrà essere ottenuto dalla mescolanza a caldo di bitume asfaltico con polvere ricavata dalla frantumazione di rocce asfaltiche contenenti naturalmente almeno il 6% di bitume.

Il mastice di asfalto naturale si presenterà in pani del peso di circa kg 25 cadauno ed aventi un contenuto percentuale di bitume naturale (solubile in solfuro di carbonio) di circa il 15%. L'indice di plasticità di detto mastice, misurato con le normali modalità a mezzo dell'apparecchio di Wilson, resterà compreso, alla temperatura del provino il 25° C, tra i 50 + 80 decimillimetri.

Sono tassativamente proibiti pani cosiddetti "d'asfalto sintetico" fabbricati mescolando polveri calcaree e sabbie con bitume spesso di indiscriminata qualità e provenienza. Pertanto si prescrive, secondo le indicazioni della circolare del Consiglio

Superiore dei Lavori Pubblici n. 1016 del 2.5.1949, che le forniture di mastice d'asfalto siano accompagnate da certificato di origine.

10.5.1.2 Mastice bituminoso.

Sarà costituito da mescolanza di bitume con additivi di varia natura (fibre d'amianto, vetro, ecc. polveri calcaree, cemento, ecc.) che hanno lo scopo di aumentare la stabilità e di diminuire la suscettibilità termica. Tali miscele saranno applicate a caldo (100-150° C) a mezzo di spatole o di altri utensili.

10.5.1.3 Cemento plastico.

Prodotto ottenuto aggiungendo alla miscela bitume-additivi particolari sostanze flussanti e pietrificanti il bitume (olii minerali di varia natura e qualità), allo scopo di ottenere una consistenza della nuova miscela tale che ne renda possibile l'applicazione a freddo per mezzo di spatole, spazzoloni, ecc.

Il cemento plastico deve essere preparato in modo tale che, pur conservando una buona duttilità, mantenga consistenza atta a non colare, alle temperature estive ed al sole, neppure da pareti verticali. La sua adozione dovrà essere autorizzata dagli organi tecnici dell'Amministrazione.

10.5.1.4 Cartonfeltri bitumati.

I feltri impregnati di leganti idrocarburanti da utilizzare nelle impermeabilizzazioni (cartonfeltri cilindrici e cartonfeltri con trattamenti superficiali) dovranno essere costituiti da fibre di natura ed in percentuali qui appresso specificate:

fibre di cotone	50-70% in peso
fibre di lana	10-20% in peso
fibre di juta o manilla	5-15% in peso
fibre di legno	1- 5% in peso

In ogni caso non dovranno contenere più dell'8% 10% in peso di umidità.

I bitumi da impregnazione dovranno di norma presentare un punto di rammollimento compreso fra 40 e 70° C; la perdita al fuoco (5 ore a 163° C) non dovrà eccedere il 3% in peso.

Il bitume per trattamenti superficiali del cartonfeltro dovrà avere un punto di rammollimento superiore a 70° C ed un contenuto in paraffina non eccedente il 2.5%.

Il cartonfeltro dovrà risultare uniformemente impregnato; sfaldando il cartone, esso non dovrà presentare in nessun punto difetti di impregnazione.

L'Appaltatore dovrà ottenere dagli organi tecnici della Amministrazione il preventivo benestare circa i cartonfeltri bitumati dei quali avrà proposto l'impiego, beninteso subordinatamente ai risultati dei saggi e prove di laboratorio da effettuare sui campioni della fornitura (in particolare prove di impermeabilità all'acqua - di flessibilità - di resistenza alla trazione).

10.5.1.5 Manti impermeabili a base di elastomeri.

Tali manti saranno costituiti da una guaina dello spessore di mm 2.5 a base di elastomeri paraffinici stabilizzati neri o colorati in tutto lo spessore, forniti in rotoli con armatura interna imputrescibile in filato di vetro chimico-resistente di tipo speciale, ricoperta con eguali spessore su ambo i lati e quindi posta, quale anima, al centro e non in posizione superficiale.

Il prodotto deve risultare incollabile fino ad una temperatura di + 128° C, nullo allo assorbimento dell'acqua tra le seguenti temperature + 18° C / + 20° C, non deve presentare in superficie nessuna screpolatura piegandolo (a 180° su spina di 4 mm di diametro) ad una temperatura di - 20° C, e nessuna lesione sotto una azione di urto (ad una temperatura da + 18° C + 22° C, caduta della sfera n. 36 gr. 761.30 da m 20.0 di altezza).

Dovrà porsi in opera su una superficie cementizia finita a frattazzo fine mediante preventiva applicazione a pennello o a spazzolone di idoneo primer bituminoso costituito della stessa resina della guaina opportunamente solubilizzata: ad avvenuta essiccazione del primer si esegue la vulcanizzazione della guaina al piano di posa mediante rinvenimento con fiamma di gas propano industriale o similare della stessa, avendo cura di riscaldare indirettamente anche la guaina facendone rinvenire la superficie protetta dal foglio di polietilene.

I sormonti fra telo e telo di almeno 6 cm, devono essere incollati con cura sempre con rinvenimento a fiamma e rifiniti con leggera pressione di un cazzuolino caldo sul bordo superiore.

La guaina deve essere lasciata libera (non incollata) in corrispondenza degli eventuali giunti di dilatazione e per tutto lo spazio ad essi interessante.

Il manto eseguito a perfetta regola d'arte come sopra descritto sarà rifinito con vernice di alluminio in veicolo elastomerico con un consumo medio di 150/200 gr a mq ed applicata a rullo, spruzzo o spazzolino.

10.5.1.6 Manto impermeabile a base di p.v.c.

Tale manto sarà costituito da una guaina dello spessore non inferiore a mm 1.8 a base di resina polivinilcloruro (p.v.c.) plastificata con estesi ftalici ed additivata con stabilizzanti e coloranti.

Il prodotto deve avere un peso specifico non inferiore a gr/cmc 1.3, una durezza Shor A 76, un carico di rottura a trazione non inferiore a 180/195 kg/cm², un allungamento del 360%, essere assolutamente impermeabile all'acqua resistere al freddo fino a -40° C ed al caldo fino a +70° C ed agli acidi e basi anche in concentrazione.

Dovrà porsi in opera su una superficie cementizia finita al frattazzo fine, con sormonto dei giunti per circa 10 cm e con saldatura ad aria calda mediante fusione delle superficie di contatto.

Sulle superfici orizzontali la guaina solitamente non viene incollata mentre i lembi terminali vengono risvoltati e fissati con idonei mastici sintetici alle pareti e protette con scossaline metalliche chiodate.

I fogli di p.v.c. non sono resistenti all'azione prolungata dei raggi ultravioletti e pertanto non appena ultimata l'impermeabilizzazione, essi devono essere opportunamente protetti.

10.5.1.7 Manto impermeabile a base di gomma sintetica.

Tale manto sarà costituito da fogli sintetici dello spessore non inferiore a mm 1.3 a base di politene clorosulfonato ottenuti per calandratura ed accoppiati con strato di amianto.

Il prodotto deve avere un peso specifico non inferiore a gr. 1.8 per cm³, una durezza Shore sotto carico di rottura a trazione di 150-170 kg/cm², un allungamento del 40%, essere assolutamente impermeabile all'acqua, resistere al freddo a -30° C, ed al caldo a +80°C.

Dovrà porsi in opera su una superficie cementizia finita al frattazzo fine, con sormonto dei giunti di circa 10 cm con saldatura ad aria calda mediante fusione delle superficie di contatto.

Sulle superfici orizzontali la guaina solitamente viene incollata mentre i lembi terminali vengono risvoltati e fissati con idonei mastici sintetici alle pareti e posati con scossaline metalliche chiodate.

I fogli di gomma sintetica sono resistenti all'azione prolungata dei raggi ultravioletti e pertanto essi non devono necessariamente essere protetti.

11 MATERIALI DA PAVIMENTAZIONI.

11.1 Piastrelle in ceramica per pavimentazioni in genere.

Piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo le norme UNI EN ISO 10545-2:2000 e UNI EN ISO 10545-3:2000.

a) A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 14411:2007) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme seguenti:

Formatura	Assorbimento d'acqua			
	Gruppo I	Gruppo IIA	Gruppo IIB	Gruppo III
	$E \leq 3\%$	$3\% < E \leq 6\%$	$6\% < E \leq 10\%$	$E > 10\%$
Estruse (A)	UNI 5919 :93	UNI EN 14411:2007		
Pressate (A)	UNI EN 14411:2007	UNI EN 14411:2007	UNI EN 14411:2007	

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

b) Per i prodotti definiti "pianelle comuni di argilla", "pianelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal R.D. 16 novembre 1939 n. 2234, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti: resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo; resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm²) minimo; coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.

c) Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi norma UNI EN 14411:2007), per cui:

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

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

11.2 Prodotti di vinile

I prodotti di vinile, omogenei e non ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alla norma UNI 5573.

I 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.

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 2 mm con una tolleranza non superiore al 5%.

Lo spessore verrà determinato come media di dieci misurazioni eseguite sui campioni prelevati, impiegando un calibro che dia l'approssimazione di 1/10 di millimetro con piani di posamento del diametro di almeno 10 mm. I

Il peso a metro quadrato non dovrà essere inferiore 1.4 kg per millimetro di spessore.

Il peso verrà determinato sopra provini quadrati del lato di 0.50 m con pesature che diano l'approssimazione di un grammo.

Esso non dovrà avere stagionatura inferiore a mesi quattro.

Tagliando i campioni a 45° nello spessore, la superficie del taglio dovrà risultare uniforme e compatta e dovrà essere perfetto il collegamento fra i vari strati.

Un pezzo di tappeto di forma quadrata di 0.20 m di lato dovrà potersi curvare col preparato in fuori sopra un cilindro del diametro $10 \times (s+1)$ millimetri, dove s rappresenta lo spessore in millimetri, senza che si formino fenditure e screpolature.

Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme precitate.

11.3 Pavimentazioni in calcestruzzo

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti.

- Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata.

I prodotti sopracitati devono rispondere al R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L'accettazione deve avvenire secondo il punto 13.1 avendo il R.D. sopracitato quale riferimento.

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

a) essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse.

Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;

b) le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza $\pm 15 \%$ per il singolo massello e $\pm 10 \%$ sulle medie;

c) la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15 % per il singolo massello e non più del 10 % per le medie;

d) il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;

e) il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza $\pm 5\%$ per un singolo elemento e $\pm 3 \%$ per la media;

f) la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm² per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm² per la media;

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

11.4 Prodotti di pietre naturali o ricostruite

I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:

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

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., vedere la norma UNI 9379.

- I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo "prodotti di pietre naturali o ricostruite".
- In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte);
- le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al DM 14 Gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" e alla Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni".
- l'accettazione avverrà secondo le prescrizioni generali. Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

12 PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO

12.1 Definizione

Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati (vedi classificazione tab. 1). Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti.

I materiali vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI EN 822, UNI EN 823, UNI EN 824, UNI EN 825 ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica.

I materiali isolanti si classificano come segue:

A) Materiali fabbricati in stabilimento: (blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.).

1) Materiali cellulari.

- composizione chimica organica: plastici alveolari;
- composizione chimica inorganica: vetro cellulare, calcestruzzo alveolare autoclavato;
- composizione chimica mista: plastici cellulari con perle di vetro espanso;

2) Materiali fibrosi.

- composizione chimica organica: fibre di legno;
- composizione chimica inorganica: fibre minerali.

3) Materiali compatti.

- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: agglomerati di legno.

4) Combinazione di materiali di diversa struttura.

- composizione chimica inorganica: composti "fibre minerali-perlite", calcestruzzi leggeri;
- composizione chimica mista: composti perlite-fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene.

5) Materiali multistrato. (1)

- composizione chimica organica: plastici alveolari con parametri organici;
- composizione chimica inorganica: argille espanse con parametri di calcestruzzo, lastre di gesso associate a strato di fibre minerali;
- composizione chimica mista: plastici alveolari rivestiti di calcestruzzo.

B) Materiali iniettati, stampati o applicati in sito mediante spruzzatura.

1) Materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta.

- composizione chimica organica: schiume poliuretaniche, schiume di ureaformaldeide;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare.

2) Materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta.

- composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.

3) Materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta.

- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: asfalto.

4) Combinazione di materiali di diversa struttura.

- composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;
- composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso.

5) Materiali alla rinfusa.

- composizione chimica organica: perle di polistirene espanso;
- composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite;
- composizione chimica mista: perlite bitumata.

12.2 Materiali isolanti forniti a lastre o blocchi

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

a) dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;

b) spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;

c) massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nelle norme UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;

d) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla legge n. 311 del 2006 e successive modifiche e integrazioni) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI EN 12831:06 e UNI 10351:1994.

e) saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche:

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

12.2.1.1 Lana di vetro e lana di roccia.

Dovranno essere confezionate in pannelli o altri manufatti, mediante apprettatura con resine termoindurenti di tipo irreversibile.

I pannelli avranno densità subordinata alle condizioni pratiche di impiego valutate dal progettista.

Non dovranno essere soggette ad insaccamenti che generino di conseguenza dei ponti termici.

Le ditte fornitrici dovranno far pervenire alla D.L. i certificati al fine di attestare le caratteristiche chimico-fisiche del materiale quali: densità, resistenza al fuoco; stabilità dimensionale in relazione alle variazioni termiche e di umidità; la curva della conducibilità termica; ritorno elastico alla compressione con variazione massima consentita più o meno del 10%; esenzione da zolfo libero, alcali, sali di zolfo e che siano quindi chimicamente inerti.

Per i manufatti in lana di roccia è tollerato un contenuto massimo di sali di zolfo dello 0,005%.

12.3 Materiali che assumono forma in opera

Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. Il Direttore dei Lavori può inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Entrambe le categorie di materiali isolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, tra quelle della seguente tabella, in relazione alla loro destinazione d'uso: pareti, parete controterra, copertura a falda, copertura piana, controsoffittatura su porticati, pavimenti, ecc.

13 PRODOTTI DI VETRO (LASTRE, PROFILATI AD U E VETRI PRESSATI)

13.1 Definizione

Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.

Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI EN 572-1÷7.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura. Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.

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

13.2 Vetri piani grezzi

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

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

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

13.3 Vetri piani lucidi

I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

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

13.4 Vetri piani trasparenti

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

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

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

13.5 Vetri piani temprati

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

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 12150-1:2001 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.

13.6 Vetrocamera

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

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

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

13.7 Vetri piani stratificati

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

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

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

- stratificati per sicurezza semplice;

- stratificati antivandalismo;

- stratificati anticrimine;

- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alle norme UNI EN ISO 12543-1,3,4,5,6:2000 e UNI EN ISO 12543-2:2006;

b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alla norma UNI EN ISO 12543-1,3,4,5,6:2000 e UNI EN ISO 12543-2:2006;

c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI EN 1063:2001.

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

13.8 Vetri piani profilati ad U

I vetri piani profilati ad U sono dei vetri grezzi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione.

Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

13.9 Vetrocemento

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

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI EN 1051-1:2005 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

14 PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI)

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

14.1 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 termogrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI EN ISO 11600:2004 e UNI 9611 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

14.2 Adesivi

Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad un attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

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

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

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

15 COLORI E VERNICI.

I materiali impiegati nelle opere da pittore dovranno essere sempre della migliore qualità.

15.1 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 acidi nella misura del 7%, impurità non superiore all'1% ed alla temperatura di 15° C presenterà una densità compresa fra 0.91 e 0.93.

15.2 Acquaragia.

(Essenza di trementina). Dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e volatilissima. La sua densità al 15° C sarà di 0.87.

15.3 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.

15.4 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 deve superare il 3%.

15.5 Minio.

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

15.6 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.

15.7 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 olii, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente.

15.8 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.

E' escluso l'impiego di gomme prodotte da distillazione. Le vernici speciali eventualmente prescritte dalla Direzione Lavori dovranno essere fornite nei loro recipienti originali chiusi.

15.9 Smalti.

Gli smalti da impiegare sia nelle coloriture per interni, sia per esterni, dovranno provenire da ditte primarie e dovranno essere forniti nei loro recipienti originali chiusi.

15.10 Rivestimenti protettivi per le superfici ferrose.

I serramenti protettivi per le superfici ferrose possono essere formati anche da pitture non a base di olio di lino ma ottenute con leganti misti, costituiti da resine sintetiche ottenute per policondensazione e pomerizzazione, quali le alchidiche, clorocacciaù, poliuretanic ed epossidici.

Per ciascuno di questi tipi i materiali da pitturazione o formanti i sistemi protettivi dovranno provenire da ditte primarie ed essere forniti nei loro recipienti originali.

Per il pretrattamento dell'acciaio prima dell'applicazione della mano di fondo verrà usato il "wash primer", intendendo per esso una composizione protettiva costituita da una pellicola sia inorganica, sia organica, risultante da una serie di reazioni tra i componenti essenziali del wash primer e cioè acido fosforico, pigmenti di tipo cromati inorganici e la resina polinbutirralica.

16 TUBAZIONI.

16.1 Tubi in p.v.c.

I tubi in p.v.c. dovranno essere ottenuti per estrusione a garanzia di una calibratura perfetta e continua e devono soddisfare le norme UNI vigenti:

- 1) scarichi per acque fredde: devono essere realizzati con tubi che corrispondano alla Norma UNI EN 1329-1:2000 ed avere gli spessori del tipo 301 e con pezzi speciali che rispettino la Norma
- 2) scarichi per acque calde: devono essere realizzati con tubi che corrispondano alla Norma UNI EN 1329-1:2000 ed avere gli spessori del tipo 302 e con pezzi speciali che rispecchino la Norma. Essi sono adatti al convogliamento di fluidi caldi a flusso continuo e temperatura di 70°C, ed a flusso intermittente fino alla temperatura di 95°C, condizioni sufficienti a consentire lo smaltimento delle acque.
- 3) condotte interrate: devono corrispondere alla Norma UNI EN 1401-1:2009;
- 4) adduzione e distribuzione di acque in pressione: devono essere realizzate con tubi che corrispondano alla Norma UNI EN 1452-2:2010 per tipi, dimensioni, caratteristiche, ed alla circolare del Ministero della Sanità n. 125 del 18 luglio 1967 che disciplina la utilizzazione di p.v.c. per tubazioni di acqua potabile; i pezzi speciali destinati a queste condotte devono corrispondere alla Norma-UNI EN 1452-3:2010.

16.2 Tubi di polietilene.

I tubi devono essere confezionati con polietilene opportunamente stabilizzato per resistere all'invecchiamento ed avere caratteristiche tali da soddisfare i requisiti tipici del polietilene e risultare idonei alla prove prescritte dalle norme in vigore:

- 1) condotte interrate: le tubazioni devono corrispondere alle norme in vigore;
- 2) adduzione e distribuzione di acque in pressione: le tubazioni devono corrispondere alle norme in vigore ed alla circolare del Ministero della Sanità n. 135 del 28 ottobre 1960 che disciplina la utilizzazione dei tubi in plastica per il trasporto di acqua potabile.

17 NORME TECNICHE DI ESECUZIONE

- NORME GENERALI.

Per norma generale, nell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà attenersi alle migliori regola d'arte, nonché alle prescrizioni che qui di seguito vengono date per le principali categorie di lavori.

Per tutte quelle categorie di lavori, per le quali non si trovino, nel presente Capitolato prescritte speciali norme, l'Appaltatore dovrà seguire i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica attenendosi agli ordini che verranno impartiti dalla Direzione Lavori all'atto esecutivo.

18 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI E SBADACCHIATURE

18.1 Demolizioni e rimozioni.

Le demolizioni di murature in genere, calcestruzzi, tetti, scale, volti, aggetti, ecc. comunque eseguite a mano o con mezzo meccanico, dovranno essere attuate con tutte le precauzioni in modo da evitare il danneggiamento di altri elementi strutturali adiacenti o di provocare spinte non contrastate.

Prima dell'inizio delle lavorazioni dovrà essere fatto dall'Impresa esecutrice un esame approfondito della costruzione da demolire, improntata alla definizione della metodologia ritenuta più idonea e meno impattante sul sistema ospedaliera.

Dovranno altresì essere effettuate tutte le puntellazioni necessarie in modo da non compromettere la stabilità delle strutture e onde evitare comunque pericoli o danni.

Ogni cura e precauzione verrà adottata altresì per consentire il recupero di materiale di interesse artistico o storico.

Nella demolizione di murature è vietato far lavorare persone sui muri.

Le demolizioni dovranno essere avviate da escavatori muniti di idonee attrezzature oleodinamiche con braccio meccanico adatte ad operare in quota.

Le parti di struttura in carpenteria metallica saranno demolite mediante l'ausilio di cesoie oleodinamiche montate sul braccio dell'escavatore.

Le demolizioni dovranno, di norma, progredire tutte allo stesso livello procedendo dall'alto verso il basso e ad ogni sospensione di lavoro dovranno essere rimosse tutte le parti pericolanti, tenendo il cantiere il "più pulito possibile".

In caso contrario si dovranno proteggere le zone interessate da eventuali cadute di materiali con opportuni sbarramenti.

Nello sviluppo delle demolizioni non dovranno essere lasciate distanze eccessive tra i collegamenti orizzontali delle strutture verticali.

In particolare nel caso di sbalzi, cornicioni, o elementi in oggetto interessanti alle demolizioni se ne dovrà sempre assicurare la stabilità con le necessarie puntellazioni.

Nella demolizione delle coperture si dovranno sempre approntare protezioni provvisorie (teloni, lamiere od altro mezzo) al fine di evitare danni ai piani sottostanti causati da cattivo tempo.

Resta inteso in ogni caso che, per ciascuna categoria di lavori di demolizioni o rimozione, l'impresa dovrà osservare e far osservare tutte le cautele e norme in vigore all'atto dell'esecuzione, in materia di prevenzione infortuni e di sicurezza sul lavoro.

Successivamente, una volta che le operazioni di demolizione saranno concluse, altri escavatori muniti di frantumatori e/o pinze oleodinamiche provvederanno a pre-frantumare le risultanze in pezzature a 0 a 0.10 mc, rendendole così trasportabili da normali autocarri.

18.2 Puntellazioni e sbadacchiature.

Le puntellazioni e sbadacchiature per garantire la stabilità delle strutture durante i lavori, sia per il sostentamento delle facciate a svuotamento avvenuto, sia per realizzare l'appoggio superiore ai diaframmi in fase di scavo, sia per l'apertura di vani al fine di inserire strutture di calcestruzzo o di acciaio nelle murature, ed in generale durante l'esecuzione di opere di sottomurazione, o di trivellazioni di pali, potranno essere eseguite con legno o acciaio a seconda delle necessità e delle prescrizioni impartite dal Direttore dei Lavori.

Dette puntellazioni dovranno essere dimensionate e conformate in modo da garantire che durante le operazioni di messa in opera, durante il periodo di utilizzazione, durante l'operazione di smontaggio, non si verifichino cedimenti e fessurazioni nelle aperture. L'Appaltatore dovrà pertanto a sua cura e spese redigere le verifiche di calcolo delle puntellazioni e le verifiche di stabilità delle strutture sostenute, con riferimento alle varie fasi operative. Qualora detta relazione di calcolo fosse già stata fornita dall'Ente Appaltante, l'appaltatore dovrà eseguirne la verifica a mezzo di ingegneri di sua fiducia, documentare per iscritto le eventuali osservazioni in contrasto, ed assumere piena ed intera responsabilità tanto del progetto quanto dell'esecuzione dell'opera.

Resta in ogni caso stabilito che l'Appaltatore non è in alcun modo esonerato dalle responsabilità derivanti a norma di legge e di contratto, malgrado i controlli e le progettazioni eventualmente fornitigli dall'Ente Appaltante, rimanendo esso il solo responsabile dei danni di qualsiasi natura, importanza e conseguenza che dovessero derivare alle persone o cose, anche di terzi, per deficienza di calcolo e di esecuzione delle puntellazioni stesse.

a) Puntellazioni in legno: le puntellazioni di legno dovranno essere eseguite con legname di abete o larice, delle sezioni minime di cm 19x21 per i ritti, dormienti, longheroni o saettoni. Il collegamento dei vari elementi dovrà essere

opportunamente effettuato con briglie di tavole e coprigiunti chiodati e all'occorrenza con ferramenta per collegamento dei giunti, fissati con chiodi a mano o con viti mordenti. La messa in forza dovrà essere effettuata con cunei e cuscinetti di appoggio in larice o rovere nella quantità occorrente, i quali una volta messi in sito e forzati, dovranno essere fissati. Dovrà essere curata la sorveglianza delle puntellazioni affinché per effetto di ritiro del legname non si verificino allentamenti dei cunei. Le operazioni di smontaggio dovranno avvenire solo dopo che le strutture eseguite siano maturate e verificate come atte a sostenere gli sforzi definitivi massimi da prevedere loro applicati.

- b) Puntellazioni di carpenteria metallica: tutte le puntellazioni di acciaio dovranno essere conformi, anche se trattasi di opere provvisoriale, alle prescrizioni di Capitolato inerenti alle "Strutture portanti di carpenteria metallica". Nel prezzo delle puntellazioni di carpenteria sono compresi gli oneri per l'esecuzione dei mutui ancoraggi muratura-puntellazioni, la formazione di eventuali aperture di breccie nelle murature, eventuali rimozioni provvisorie dei mutui ancoraggi per consentire l'esecuzione di determinate categorie di lavoro, nonché i ponteggi provvisori necessari per il montaggio delle puntellazioni stesse oltre a qualsiasi altro onere necessario per dare la struttura provvisoriale completa ed atta ad assolvere il compito ad essa affidato.
- c) Puntellazioni con martinetti a vite: le puntellazioni in acciaio dovranno essere eseguite con puntelli di tondi di acciaio del diametro minimo di 28 mm opportunamente filettati da un lato e provvisti di dado. L'appoggio delle murature da puntellare deve essere effettuato mediante piastre e contropiastre di acciaio dello spessore minimo di 10 mm, con interposto uno strato di malta cementizia forte, atta a garantire l'uniformità dell'appoggio. La messa in forza dovrà essere effettuata mediante l'avvitamento del bullone con chiave fissa a braccio lungo. La messa in forza dei puntelli in acciaio, che potranno essere a semplice o a doppia colonna, dovrà essere preceduta dal taglio della porzione di muratura occorrente per l'inserimento del martinetto, previo accertamento che la consistenza della struttura muraria di appoggio sia idonea al sostentamento del carico concentrato sul martinetto stesso. Una volta eseguita e maturata l'opera definitiva per cui è occorsa la puntellazione si procederà alla rimozione del martinetto mediante taglio della muratura sovrastante o sottostante per la minima quantità occorrente all'estrazione delle piastre o colonne, avendo preso la precauzione di proteggere queste ultime con opportune camicie distanziatrici. Nel caso che il martinetto fosse lasciato a perdere nella struttura, dovrà essere curato che le parti metalliche siano opportunamente protette, preventivamente, da azioni corrosive mediante vernici antiruggine e che ad opera ultimata esse non risultino sporgenti dalla struttura.

19 SCAVI

19.1 Generalità.

Si comprendono nelle opere di scavo le prestazioni vere e proprie per la loro esecuzione, nonché le prestazioni accessorie quali:

- il taglio di piante, l'estirpazione di ceppaie, radici, ecc;
- la puntellatura e l'armatura di pareti e scarpate e successivo disarmo, comprese le perdite parziali e totali dei legnami e ferri;
- le impalcature, i ponti, le costruzioni provvisorie per paleggiamento e trasporto dei materiali, ivi comprese le sistemazioni di rampe e vie d'accesso;
- la raccolta e l'allontanamento delle acque superficiali delle aree di scavo;
- il deposito temporaneo delle materie a lato dello scavo, il carico sui mezzi di trasporto e il loro eventuale trasporto a discarica pubblica;
- la stabilizzazione del fondo dello scavo se necessario;
- l'illuminazione e la ventilazione delle gallerie.

In caso di franamenti e smottamenti di pareti e scarpate degli scavi, anche se sufficientemente puntellate e armate, i relativi lavori di sgombero, di ripristino, ecc. saranno sempre a carico dell'Appaltatore, restando questi responsabile di eventuali danni a persone o cose.

Qualunque sia la natura del terreno da scavare e qualunque siano i lavori da eseguire per la presenza negli scavi di macigni, conglomerati, costruzioni preesistenti, canali di fognature, infiltrazioni d'acqua, ecc. si intende che ogni genere di onere relativo sarà a carico dell'Appaltatore.

Questi, pertanto, ha l'obbligo, prima di proporre i prezzi d'offerta di effettuare accurate indagini sulla natura del sottosuolo ricorrendo ad opportuni sondaggi o esaminando quelli eventualmente già predisposti, in modo da rendere così sollevato

L'Ente Appaltante da ogni indeterminazione o insufficienza di dati e istruzioni.

Il terreno coltivato proveniente dagli scavi sarà di proprietà dell'Ente Appaltante e l'Appaltatore sarà tenuto a raccogliarlo nell'ambito del cantiere secondo le modalità impartite dalla Direzione Lavori, gli oneri derivanti sono a completo carico dell'Appaltatore in quanto compresi nei prezzi dello scavo.

In caso di rinvenimenti di oggetti di valore intrinseco od archeologico questi spettano di diritto All'Ente Appaltante salvo quanto su essi possa competere allo Stato.

E' vietato iniziare le opere di fondazione di qualsiasi struttura prima che il Direttore dei Lavori abbia verificato ed accettato il piano di appoggio: questo dovrà essere in genere orizzontale.

Le superfici delimitanti gli scavi dovranno risultare regolarizzate in modo che le massime rientranze e le massime sporgenze non eccedano i 5 cm, rispetto al profilo ordinato.

Nel caso di scavi in sedimenti stradali l'assuntore dovrà curare a proprie spese il recupero integrale dei materiali lapidei nonché di manufatti in pietra naturale ed artificiale, in ferro, in legno, ecc., che resteranno (salvo diverse disposizioni del Capitolato Speciale) di proprietà dell'Ente Appaltante previo immagazzinamento, a spese dell'Appaltatore, in luoghi stabiliti dal Direttore dei Lavori ed accumulati in modo da non intralciare la viabilità ed evitare perdite che, se si dovessero verificare, gli sarebbero addebitate.

Qualora durante i lavori di scavo si rinvenissero tubazioni di acqua, gas, elettriche, ecc. l'assuntore dovrà pure eseguire, senza maggiorazione di prezzo, le opere necessarie per il loro sostegno, ed esercitare una sorveglianza attiva e continua per evitare fughe, rotture, disgrazie; prendendo altresì accordi ed ottemperando alle prescrizioni dei rispettivi proprietari, sotto la completa sua responsabilità.

Nell'eventualità di scavi di materie infettate da deiezioni o infiltrazioni di acque immonde o da depositi di materiali organici, capaci di compromettere la sanità pubblica o anche soltanto di arrecare disturbo agli operai addetti ai lavori ed a terze persone, a giudizio esclusivo della Direzione Lavori, l'assuntore sarà tenuto, senza maggiorazioni, a cospargere le materie scavate di sostanze antisettiche.

19.2 Tracciamenti.

Prima di iniziare i lavori di sterro o riporto, l'Appaltatore è obbligato ad eseguire la picchettatura completa del lavoro. L'Appaltatore procederà poi, in contraddittorio con la Direzione Lavori al rilievo di prima pianta del profilo e della sezione trasversale. Qualora dal tracciamento risultassero scavi o rilevati in quantità eccedenti le previsioni di progetto, l'Appaltatore

dovrà dare avviso alla Direzione Lavori perchè siano introdotte tempestivamente le necessarie modifiche e non si abbiano poi eccedenze che potranno non essere contabilizzate e che comunque non saranno, se non denunciate, considerate agli effetti dell'applicazione dell'art. 13 del Capitolato Generale dello Stato per quanto riguarda variazioni.

A suo tempo l'Appaltatore dovrà pure stabilire, nelle tratte che indicherà la Direzione Lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate dei rilevati e quelle degli sterri (quando queste ultime risultino determinate in base alle pendenze che verranno stabilite secondo la natura del terreno) curandone poi la conservazione e rimettendo quelle manomesse durante la esecuzione dei lavori.

Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie l'Appaltatore dovrà procedere al tracciamento di queste ultime secondo i piani che gli verranno consegnati, con l'obbligo della conservazione dei picchetti ed eventualmente delle modine, come per i lavori in terra.

Per quanto riguarda i caposaldi di livellazione l'Appaltatore dovrà far riferimento a quelli di progetto.

19.3 Scavi all'aperto.

L'Appaltatore ha il preciso obbligo di ottemperare scrupolosamente a tutte le norme di legge emanate in proposito, nonché a quelle eventuali e future che risultassero emanate all'epoca dell'esecuzione dei lavori.

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. LL.PP. 11 marzo 1988, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.

Dovrà inoltre attenersi alle disposizioni qui di seguito riportate. Ogni cantiere di scavo deve avere una dotazione sufficiente di legname sano e di essenza idonea, sia per le necessità normali che per interventi di emergenza.

Se lo scavo richiede puntellamenti non continui, questi si devono disporre in modo da non ostacolare le eventuali manovre entro lo scavo e saranno applicati contro il terreno con interposizione di tavole che ripartiscano le spinte sopra una superficie più estesa.

Se il terreno presenta così poca consistenza da obbligare ad armare le scarpate dello scavo con un rivestimento continuo, questo si deve attuare con robusto tavolato, anche a due strati, con disposizione ortogonale; contro di esso si appoggeranno i puntelli in varie direzioni e altezze.

Si devono inoltre predisporre vie di scolo con possibilità di raccolta per le acque piovane, effettuate al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno lungo il perimetro medesimo.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità che si trovano indicate nei disegni di conseguenza, sono perciò di semplice avviso e la Direzione Lavori si riserva piena facoltà di variare nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature prima che il Direttore dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per fondali interessanti terreni e stratificazioni inclinate, essi potranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradoni ed anche con determinate contropendenze.

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con convenienti armature e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potessero verificarsi per smottamenti o franamenti delle pareti stesse. Gli scavi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata. In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera e l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, ed accettato dalla Direzione Lavori e al suo successivo costipamento.

Analogamente l'Appaltatore dovrà procedere, senza ulteriore compenso, a riempire i vuoti che restassero attorno alle murature stesse in conseguenza dell'esecuzione delle murature con riseghe in fondazione.

Per aumentare la superficie di appoggio, la Direzione dei Lavori potrà ordinare che lo scavo del tratto terminale di fondazione, per una altezza sino ad un metro, venga allargato mediante scampanatura, restando fermo quanto sopra detto circa l'obbligo dell'impresa, ove occorra, di armare convenientemente durante i lavori la parete verticale sovrastante.

L'Appaltatore dovrà procedere, a sua cura, spese ed iniziative, alle armature, puntellature e sbadacchiature, nelle quantità e con la robustezza che la qualità delle materie da scavare richiede, adottando anche tutte le altre precauzioni che fossero ulteriormente riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo, e per garantire la sicurezza delle cose e delle persone, gli venissero impartite dalla Direzione dei Lavori. Il legname impiegato a tale scopo, resterà di proprietà dell'Appaltatore, che potrà perciò recuperarlo ad opera compiuta. Nessun compenso spetta all'Appaltatore se, per qualsiasi ragione, tale recupero possa risultare soltanto parziale o non risulti possibile.

Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua e questa si elevi negli cavi, l'Appaltatore dovrà provvedere, all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni, ricorrendo a canali fuggatori, fossi di guardia, argini, allo scopo di impedire franamenti delle pareti di scavo o ristagni dannosi all'esecuzione dei lavori. Tali oneri verranno compensati con i relativi prezzi d'elenco.

Gli scavi dovranno avere, inoltre, convenienti ripari con indicazioni di pericoli a mezzo cartelli e, di notte, di segnalazioni luminose.

Le pareti di pozzi devono essere armate man mano che lo scavo procede. Gli operai devono essere protetti dalla caduta di materiale con un tavolato mobile a guisa di tetto.

In caso di prosciugamento di pozzi, che in genere viene effettuato a mezzo pompe, occorre usare speciali cautele per evitare che la spinta sulle pareti, non più contenuta dalla pressione dell'acqua, causi franamenti.

Prima di iniziare qualsiasi lavoro entro pozzi o scavi stretti e profondi, occorre accertarsi che non vi siano gas nocivi o esplosivi; in caso di dubbia pericolosità occorre dotare gli operai di regolare maschera protettiva.

Le suddette norme sono impartite senza pregiudizio delle responsabilità che si intendono sempre a carico dell'Appaltatore.

19.4 Scavi generali o di sbancamento.

Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta, si intendono quelli praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno naturale, o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato, ed inoltre, quegli scavi chiusi da pareti su tutti i lati nei quali la larghezza risulta maggiore della profondità e che siano in ogni caso accessibili e agibili dai mezzi meccanici di scavo e trasporto.

19.5 Scavi a sezione ristretta o obbligata.

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

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

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e 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. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

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

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempre ché 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 dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

19.6 Scavi subacquei e prosciugamento

Se dagli scavi in genere e da quelli di fondazione, malgrado l'osservanza delle prescrizioni, l'Appaltatore, in caso di acque sorgive o filtrazioni, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà della direzione dei lavori di ordinare, secondo i casi e quando lo riterrà opportuno, la esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura di canali di drenaggio.

Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo. Quando la Direzione dei lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti in economia, e l'Appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari.

Per i prosciugamenti praticati durante la esecuzione delle murature, l'Appaltatore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

20 OPERE E STRUTTURE DI MURATURA

20.1 Malte per murature.

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli 7 e 8.

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

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

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. LL.PP. 20 novembre 1987, n. 103.

20.2 Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (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 connesure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressi e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

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

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

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

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

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

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

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

20.3 Murature a faccia vista

Per i paramenti a vista, oltre alle considerazioni generali precedenti che continuano a valere, si deve in particolare tenere conto di quanto segue:

- Malta: la sabbia impiegata per la malta dev'essere pulita, esente da sali solubili, da materie organiche o gesso; il legante dev'essere puro; di preferenza calci idrauliche naturali o malte bastarde; la malta dev'essere tale da consentire la traspirazione dell'umidità interna;
- Ancoraggi: gli ancoraggi devono essere in acciaio inox, di resistenza media di circa 100 kg/ancoraggio; la posa nel giunto di malta dev'essere tale da assicurare una penetrazione minima nel letto di malta di almeno 6 cm; con paramento a vista di 12 cm di spessore si può arrivare ad un'altezza massima di 12 m senza sostegni intermedi; oltre bisogna ricorrere a carpenteria metallica di scarico del peso ai cordoli di piano;
- Intercapedine: la larghezza di intercapedine libera è di 4-6 cm; può arrivare a 10-12 cm inserendo un materiale isolante, tale comunque da assicurare sempre una lama d'aria di 2-3 cm;
- Giunti di malta: per assicurare un'adeguata protezione dall'infiltrazione d'acqua, i giunti dovranno essere ben compattati se di tipo rasato o rientrati opportunamente stilati e sagomati con appositi attrezzi.

20.4 Murature in poroton

Per le murature in poroton, oltre alle considerazioni generali precedenti che continuano a valere, si deve in particolare tenere conto di quanto segue:

- La muratura in poroton viene impiegata come tamponamento, e può essere sia di facciata esterna sia interna;
- La muratura di facciata esterna deve possedere le caratteristiche di resistenza meccanica, peso specifico, isolamento termico e acustico in accordo con i valori assunti nelle specifiche relazioni tecniche;
- Analogamente la muratura in poroton interna deve possedere le caratteristiche di resistenza meccanica, peso specifico e isolamento acustico in accordo con i valori assunti nelle specifiche relazioni tecniche;
- Tali caratteristiche di resistenza meccanica adeguata all'altezza di muratura impiegata e ai carichi da sopportare e di isolamento acustico e termico adeguati dovranno essere dimostrati alla D.L. per approvazione.

20.5 Murature in blocchi baritici

La parete divisoria sarà composta da blocchetti baritici ad alta densità (≥ 3300 Kg/mc) caratterizzati da un totale incastro a coda di rondine nei due piani ortogonali. La parete sarà confezionata utilizzando malta bastarda avente come inerte esclusivamente sabbia baritica con densità a secco pari a 4,1 t/mc. E' previsto l'impiego di circa 1 kg di sabbia per blocchetto.

20.6 Murature portanti: tipologie e caratteristiche tecniche.

Si dovrà fare riferimento al DM 14 Gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" e alla Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

In particolare vanno tenuti presenti le prescrizioni che seguono:

a) Muratura costituita da elementi resistenti artificiali.

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

Gli elementi resistenti possono essere di:

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

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

b) Muratura costituita da elementi resistenti naturali.

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

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

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

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

In particolare gli elementi devono possedere i requisiti minimi di resistenza determinabili secondo le modalità descritte nel citato DM 14 Gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" e relativa Circolare 2 febbraio 2009, n. 617.

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

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

1) muratura di pietra non squadrata composta con pietrame di cava grossolanamente lavorato, posto in opera in strati pressoché regolari;

2) muratura listata: costituita come la muratura in pietra non squadrata, ma intercalata da fasce di conglomerato semplice o armato oppure da ricorsi orizzontali costituiti da almeno due filari in laterizio pieno, posti ad interasse non superiore a 1,6 m ed estesi a tutta la lunghezza ed a tutto lo spessore del muro;

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

20.7 Muratura portante: particolari costruttivi.

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

A tal fine si deve considerare quanto segue:

a) Collegamenti.

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

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

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

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

b) Cordoli.

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

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

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

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

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

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

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

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

c) Incatenamenti orizzontali interni.

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

Tali incatenamenti dovranno avere le estremità efficacemente ancorate ai cordoli.

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

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

d) Spessori minimi dei muri:

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

a) muratura in elementi resistenti artificiali pieni 12 cm;

b) muratura in elementi resistenti artificiali sempieni 20 cm;

c) muratura in elementi resistenti artificiali forati 25 cm;

d) muratura di pietra squadrata 24 cm;

e) muratura listata 30 cm;

f) muratura di pietra non squadrata 50 cm.

20.8 Paramenti per le murature di pietrame

Per le facce a vista delle murature di pietrame, secondo gli ordini della Direzione dei lavori, potrà essere prescritta la esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni;

a) con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta);

b) a mosaico grezzo;

c) con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;

d) con pietra squadrata a corsi regolari.

a) 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 rientranze o sporgenze maggiori di 25 mm.

b) Nel paramento a "mosaico grezzo" 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.

c) 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 rientranze o sporgenze non maggiori di 15 mm.

d) 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 5 cm. La Direzione dei 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 10 cm nei giunti verticali.

La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, né inferiore a 25 cm; l'altezza minima dei corsi non dovrà essere mai minore di 20 cm.

In entrambi i parametri a corsi, lo sfalsamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di 10 cm e le connessioni 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 connessure delle facce di paramento, dovranno essere accuratamente stuccate.

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, regolari, aventi i letti di posa o naturalmente piani o resi grossolanamente tali con la mazza o col martello.

In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere, e da qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante e riempiendo quindi le connessure 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.

21 STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO

21.1 Generalità e normativa di riferimento

Le prescrizioni indicate in tutto il presente articolo valgono, in quanto estendibili, per tutte le opere, e le loro parti, assimilabili a quelle descritte nei singoli suoi paragrafi, anche se più direttamente trattate in altro paragrafo o capitolo. Esse dovranno essere integrate con le norme vigenti in materia, e non in contrasto con questo stesso Capitolato, in particolare con quelle sotto elencate e le loro eventuali nuove edizioni o stesure, con prevalenza, in caso di contrasto, per quelle aventi valore di legge o quelle più recenti.

- 1) Legge 5 novembre 1971, n. 1086. Norma per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica, nonché le relative norme tecniche emanate dal Ministero per i Lavori Pubblici come disposto dall'art. 21 della summenzionata legge.
- 2) DM 14 Gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni";
- 3) Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni".
- 4) Bollettino Ufficiale del C.N.R. n. 34 Anno VII. Determinazione della perdita in peso per abrasione di aggregati lapidei con l'apparecchio "Los Angeles".
- 5) UNI EN 12390-2:2009. Preparazione e stagionatura provini di calcestruzzo prelevati in cantiere.
- 6) UNI EN 12390-1:2002. Forma e dimensioni dei provini di calcestruzzo per prove di resistenza meccanica e relative casseforme.
- 7) UNI EN 12504-1:2002 – Prove sul calcestruzzo nelle strutture – carote – Prelievo, esame e prova di compressione
- 8) U.N.I. 12390-3:2009. Prove distruttive sui calcestruzzi - prova di compressione.
- 9) UNI EN 12390-5:2009. Prove distruttive sui calcestruzzi - prova di flessione.
- 10) UNI EN 12390-6:2010 UNI EN 12350-6:2009. Determinazione del peso al metro cubo del calcestruzzo fresco e del dosaggio del cemento al metro cubo.
- 11) UNI EN 206-1:2006. Calcestruzzo preconfezionato.

21.2 Strutture di conglomerato cementizio semplice ed armato.

Le opere di cemento armato normale e precompresso incluse nell'opera appaltata, saranno eseguite in base ai disegni che compongono il progetto ed alle norme che verranno impartite.

L'Ente Appaltante provvederà a fornire all'Impresa il progetto strutturale comprendente i calcoli statici delle opere d'arte incluse nell'appalto. L'Impresa dovrà però provvedere alla verifica di detti calcoli. Essa dovrà prima dell'inizio dei relativi lavori e provviste, prendere conoscenza del progetto, controllare i calcoli statici a mezzo di ingegneri di sua fiducia (qualora l'appaltatore stesso non rivesta tale qualità), dichiarare quindi per iscritto di avere effettuato tali operazioni, di concordare nei risultati finali, di riconoscere il progetto perfettamente attendibile e di assumere piena ed intera responsabilità tanto del progetto come dell'esecuzione dell'opera.

Le eventuali osservazioni dovranno essere formulate per iscritto alla Direzione dei Lavori entro trenta giorni dalla consegna dei Lavori. Soltanto qualora si ravvisi la mancanza dei dovuti coefficienti di sicurezza od in osservanza delle prescrizioni regolamentari vigenti. Qualsiasi altra osservazione non verrà presa in considerazione e l'eventuale ritardo non può dar diritto a proroghe.

Resta stabilito che, malgrado i controlli stabiliti dalla Direzione Lavori, l'Appaltatore rimane l'unico e completo responsabile delle opere e, di conseguenza, l'Appaltatore stesso dovrà rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

Dal giornale dei lavori del cantiere dovranno risultare tutte le approvazioni degli elaborati di progetto e di calcolo delle strutture in genere, tutti gli ordini relativi all'esecuzione dei getti e disarmo, nonché le date di inizio e di fine dei getti e del disarmo.

L'Appaltatore sarà tenuto a presentare a sua cura e spese, in tempo utile, prima dell'inizio dei getti di ciascuna opera, all'esame della D.L.:

- 1) i campioni dei materiali che intende impiegare, indicandone provenienza, tipo e qualità;
- 2) lo studio granulometrico per ogni tipo di classe di calcestruzzo;
- 3) il tipo ed il dosaggio del cemento, il rapporto acqua - cemento, nonché il tipo ed il dosaggio degli additivi che intende eventualmente usare, al fine di raggiungere le resistenze caratteristiche indicate nei disegni esecutivi strutturali;
- 4) il tipo di impianto di confezionamento, i sistemi di trasporto, di getto e di maturazione;
- 5) i risultati delle prove preliminari sui cubetti di calcestruzzo, eseguite con le modalità previste dalle vigenti norme tecniche.

In ogni tavola dei disegni esecutivi strutturali, dovranno essere indicate le caratteristiche dei materiali impiegati, in particolare: classe di resistenza del calcestruzzo e tipo di acciaio; in quelli relativi ai solai dovrà inoltre essere riportata per esteso l'analisi dei carichi che comprenderà oltre ai carichi permanenti anche i carichi accidentali.

21.3 Cemento.

Nel caso in cui il cemento venga approvvigionato allo stato sfuso, il relativo trasporto dovrà effettuarsi a mezzo di contenitori che lo proteggano dall'umidità; l'immagazzinamento del cemento nei silos deve essere effettuato senza miscelare tipi diversi.

L'Appaltatore deve avere cura di approvvigionare il cemento presso cementerie che diano garanzia di bontà, costanza del tipo, continuità di fornitura.

Pertanto, all'inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei Lavori, l'impegno assunto con le cementerie prescelte a fornire cemento per il quantitativo previsto, e corrispondente ai requisiti chimici e fisici di legge.

Le prove su legante dovranno essere ripetute su di una partita qualora sorgesse il dubbio di un degradamento delle sue qualità.

21.4 Inerti.

Oltre alle caratteristiche generali previste dalle vigenti disposizioni, devono avere inoltre i seguenti requisiti:

- 1) per l'aggregato grosso perdita in peso alla prova "Los Angeles" (C.N.R. Norme Tecniche n. 34) non superiore a 32 per impiego di conglomerati cementizi, a 28 per strutture in cemento armato ordinario ed a 24 per strutture in cemento armato precompresso;
- 2) per la sabbia: equivalente in sabbia (indice per caratterizzare convenzionalmente la frazione limo argillosa) C.N.R. Norme Tecniche n. 27) non inferiore a 80 per impiego in conglomerati cementizi con dosaggio di cemento inferiore a 250 kg/mc e a 70 per gli altri casi;
- 3) il materiale passante allo staccio da 0.075 UNI deve risultare nei seguenti limiti:
 - per inerti naturali
 - ghiaia, ghiaietto, ghiaino 1% in peso
 - sabbia 3% in peso
 - per inerti provenienti da frantumazione
 - pietrisco, pietrischetto egraniglia 1.5% in peso
 - sabbia 5% in peso
- 4) coefficiente volumetrico: da verificare sulla ghiaia valutandolo come il rapporto tra la dimensione maggiore e minore del granulo. Su un campione rappresentativo detto rapporto, per almeno la metà dei granuli, deve risultare 2.
- 5) tenore nullo di materie organiche (valutato con il metodo colorimetrico NormeVigenti).

21.5 Acqua d'impasto.

Per la confezione degli impasti cementizi possono essere impiegate tutte le acque naturali normali. Si intendono invece escluse le acque di scarichi industriali o civili, nonché quelle contenenti, in quantità apprezzabile, sostanze che influenzano negativamente il decorso dei fenomeni di presa o d'indurimento, quali sostanze organiche in genere, acidi umici, sostanze zuccherine, ecc. La valutazione potrà essere fatta per ossidazione, mediante titolazione delle sostanze organiche con permanganato potassico.

Il consumo di tale reattivo dovrà risultare inferiore a 100 per litro di acqua. L'acqua dovrà inoltre risultare praticamente limpida, incolore ed inodore. Sotto agitazione non dovrà dar luogo a formazione di schiuma persistente. E' ammesso un limite massimo di torbidità di 2 g per litro, determinabile come residuo di filtrazione.

Al di sopra di tale limite è prescritta la decantazione.

E' consentito nell'acqua un contenuto massimo di 12000 mg/dm³ di solfati e di 1000 mg/dm³ di cloruri. Per getti di strutture da precomprimere il tenore di cloruri, espresso in Cl dell'acqua d'impasto non deve superare 300 mg/dm³.

21.6 Additivi.

Gli additivi eventualmente impiegati negli impasti devono appartenere ai tipi definiti e classificati dal DM 14 Gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" e alla Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni", e rispondere alle relative prove d'idoneità.

Non è opportuno l'impiego di più additivi, a meno che tale possibilità non venga espressamente indicata dalla casa produttrice.

La quantità di additivo aggiunta agli impasti cementizi non dovrà, di regola, superare il 2% rispetto al peso del legante salvo diversa prescrizione della casa produttrice.

Con riferimento ai getti in cemento armato, l'aggiunta di additivi a base di cloruri è consentita soltanto in proporzione tale che il contenuto globale di cloruro - tenuto perciò conto di quello presente nell'acqua d'impasto, negli inerti e nel legante stesso - espresso in CL₂ non superi lo 0.25% del peso in cemento. Quantitativi maggiori, comunque mai superiori all'1% del peso di cemento, dovranno essere esplicitamente autorizzati dal Direttore dei Lavori. Pertanto, le case produttrici devono specificare il contenuto in cloro degli additivi.

Per la conservazione ed il periodo di utilizzazione degli additivi devono essere osservate le prescrizioni indicate dal produttore.

21.7 Impasti e composizioni.

Il dosaggio di cemento, la granulometria degli inerti ed il rapporto acqua-cemento devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato. In particolare il contenuto di cemento non dovrà scendere sotto quello indicato nella seguente tabella in relazione alla consistenza del calcestruzzo.

Per conglomerati con resistente caratteristiche intermedie è ammessa la interpolazione lineare.

<i>Classe di conglomerato</i>	<i>Consistenza umida [kg/m³]</i>	<i>Consistenza plastica [kg/m³]</i>	<i>Consistenza fluida [kg/m³]</i>
100	190	210	230
150	240	270	300
>250	280	310	340

Figura 1. Tabella tenore minimo di cemento

Per la definizione dei tipi di consistenza ci si servirà delle citate norme UNI EN 2006-1:2001.

Per tutti i calcestruzzi saranno realizzate le composizioni granulometriche proposte dall'Appaltatore ed accettate dalla Direzione dei Lavori, in modo da ottenere i requisiti fissati dal progettista dell'opera ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

Per ogni tipo di calcestruzzo dovrà essere previsto l'impiego di almeno 3 classi di inerti, (due delle quali relative all'inerte fine) la cui miscela dovrà realizzare le caratteristiche granulometriche stabilite.

21.8 Resistenze dei calcestruzzi.

I prelievi saranno effettuati in conformità alle norme tecniche vigenti, in relazione alla determinazione prescelta della resistenza caratteristica, in contraddittorio con l'Appaltatore, separatamente per ogni tipo e classe di calcestruzzo previsti.

Di tali operazioni eseguite a cura della Direzione dei Lavori ed a spese dell'Appaltatore, secondo quanto stabilito nel DM 14 Gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" nella e relativa Circolare 2 febbraio 2009, n. 617.

, verranno redatti appositi verbali numerati progressivamente e controfirmati dalle parti.

I provini, contraddistinti col numero progressivo del relativo verbale di prelievo, verranno custoditi a cura e spese dell'Appaltatore in locali indicati dalla Direzione dei Lavori ,previa apposizione di sigilli e firma del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

Tutti i campioni verranno prelevati in duplice esemplare.

Con i provini della prima serie verranno effettuate prove preliminari atte a determinare le resistenze caratteristiche alle differenti epoche di stagionatura secondo le disposizioni che al riguardo saranno impartite dalla Direzione dei Lavori. I valori della resistenza caratteristica a compressione a 28 giorni dalla maturazione, ricavati da questa prima serie di prove, saranno presi a base per un primo controllo della resistenza e per la contabilizzazione delle opere in partita provvisoria. I provini della seconda serie saranno inviati, nel numero prescritto dalle vigenti norme di legge, ai laboratori ufficiali per la determinazione della resistenza caratteristica a compressione a 28 giorni di maturazione ed i risultati ottenuti saranno presi a base per la contabilizzazione delle opere in partita definitiva.

Tutti gli oneri relativi alle due serie di prove di cui sopra, compresi quelli per il rilascio dei certificati, saranno a carico dell'Appaltatore.

Nel caso che la resistenza caratteristica a compressione a 28 giorni di maturazione, ricavata dalle prove della prima serie di prelievi risulti essere inferiore a quella della classe indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dalla Direzione dei Lavori, il Direttore dei Lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera d'arte interessata in attesa dei risultati delle prove della seconda serie di prelievi, eseguite presso Laboratori ufficiali. Di tale sospensione l'Appaltatore non potrà accampare alcun diritto o a richiedere alcun indennizzo di sorta.

Qualora anche dalle prove eseguite presso i Laboratori ufficiali risultasse un valore della resistenza caratteristica inferiore a quello della classe indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dalla Direzione dei Lavori, l'Appaltatore potrà eventualmente presentare, a sua cura e spese, una relazione supplementare nella quale dimostri che, fermo restando le ipotesi di vincolo e di carico delle strutture, la resistenza è ancora compatibile con le sollecitazioni previste in progetto secondo le prescrizioni delle vigenti norme di legge.

Se tale relazione sarà approvata dalla Direzione dei Lavori il calcestruzzo verrà contabilizzato con il prezzo della classe alla quale risulterà appartenere la relativa resistenza.

Nel caso che tale resistenza non risulti compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, l'Appaltatore sarà tenuto a sua cura e spese alla demolizione e rifacimento dell'opera, oppure all'adozione di provvedimenti che, proposti dallo stesso, o in difetto di questo indicati dalla Direzione dei Lavori consentono di utilizzare con sicurezza l'opera. Tali provvedimenti per diventare operativi, dovranno in ogni caso essere approvati dall'Ente Appaltante.

Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Appaltatore se la resistenza caratteristica risulterà maggiore di quella indicata nei calcoli statici approvati dalla Direzione dei Lavori.

Una volta stabilita la curva granulometrica degli inerti, ed i dosaggi del cemento e dell'acqua, i conglomerati confezionati dovranno presentare al 28° giorno di stagionatura la resistenze caratteristiche indicate nella tabella seguente.

<i>Classe del cls</i>	<i>Tipo cemento</i>	<i>Dosaggio indicativo cemento [kg/m³]</i>	<i>Resistenza minima a compressione [kg/cm²]</i>
100	325	200	100
150	325	250	150
200	325	300	200
250	425	300	250
300	425	300 ÷ 350	300
400	425	350 ÷ 400	400
500	425	400 ÷ 450	500

21.9 Confezione e trasporto del calcestruzzo.

Il dosaggio e la confezione del conglomerato cementizio avverrà con centrali meccanizzate.

Gli strumenti destinati al dosaggio dei diversi componenti delle miscele e formanti parti integranti delle centrali di betonaggio dovranno corrispondere al DM 14 gennaio 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" e alla Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

In particolare la centrale deve essere dotata di bilance separate di portata appropriata per il dosaggio del cemento e degli inerti.

Il dosaggio del cemento deve essere effettuato con precisione del 2%.

Il dosaggio degli inerti deve essere realizzato con la precisione del 3% del loro peso complessivo. Il sistema di carico delle bilance deve essere tale da permettere con sicurezza, regolazione ed arresto completo del flusso del materiale in arrivo.

Le bilance devono essere tarate all'inizio del lavoro e poi almeno una volta all'anno.

Il dosaggio effettivo dell'acqua deve essere realizzato con la precisione del 2%. Nello stabilire la quantità d'acqua di impasto si deve tenere conto dell'umidità degli inerti.

In nessun caso potrà essere variato il rapporto acqua-cemento precalcolato; l'eventuale variazione dei quantitativi di acqua e di cemento, allo scopo di aumentare la lavorabilità della miscela, dovrà essere approvata dalla Direzione dei Lavori in relazione anche all'aumento del fenomeno di ritiro.

Potranno esser usati additivi previo consenso della Direzione dei Lavori, a cura e spese dell'Appaltatore. Quest'ultimo non avrà diritto ad indennizzi o sovrapprezzi per tale titolo salvo che non ne sia espressamente previsto l'impiego per particolari esigenze indicate in progetto.

Il trasporto del conglomerato a piè d'opera avverrà con mezzi atti ad evitare la separazione per gravità dei singoli elementi costituenti l'impasto.

Le tramogge delle bilance del cemento devono essere protette dagli agenti atmosferici per evitarne le incrostazioni di legante con conseguenti variazioni della tara.

Il tempo di miscelazione nella mescolatrice fissa non deve essere inferiore ad un minuto calcolato alla fine del carico di tutti i componenti.

Le mescolatrici fisse devono essere dotate di dispositivi che permettano il controllo del tempo di impasto o del numero di giri compiuti dal contenitore, e da un dispositivo che permetta il rilevamento della potenza assorbita dal motore con conseguente riferimento alla consistenza dell'impasto. Esse dovranno essere conservate prive di incrostazioni apprezzabili. L'usura massima tollerabile per le pale è del 10%, in altezza di lama, misurata nel punto di maggior diametro del tamburo.

La Direzione dei Lavori potrà consentire, per getti di piccolo volume, che la mescolazione del conglomerato venga effettuata con betoniere non centralizzate ovvero con autobetoniere, purché venga garantita la costanza del proporzionamento dell'impasto.

Nel caso di impiego di autobetoniere la durata della mescolazione deve corrispondere a 50 giri del contenitore, alla velocità di mescolazione dichiarata dalla casa costruttrice. Tale mescolazione va effettuata direttamente in centrale, prima di iniziare il trasporto. Le autobetoniere devono essere dotate di un dispositivo di misura del volume d'acqua, eventualmente aggiunto, con la precisione del 5% e di un dispositivo che rilevi la coppia di rotazione del tamburo.

In ogni caso l'impasto deve risultare omogeneo e lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa o alla superficie dei manufatti).

21.10 Posa in opera.

I getti possono essere iniziati solo dopo che la Direzione dei Lavori abbia verificato gli scavi, le casseforme e le armature metalliche e prestabilite le posizioni e le norme per l'esecuzione delle riprese di getto.

La messa in opera del conglomerato deve avvenire in maniera tale che il calcestruzzo conservi la sua formità, evitando la segregazione dei componenti, curando che non vi vengano inclusi strati di polvere o rifiuti di qualsiasi natura e che il calcestruzzo non venga a contatto con elementi capaci di assorbire acqua senza che questi siano stati adeguatamente bagnati dal getto. E' essenziale poi che il getto sia costipato in misura tale che si realizzi la compattezza del calcestruzzo, il riempimento dei casseri e l'avvolgimento delle armature metalliche.

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

Si devono evitare operazioni di getto per caduta libera, da altezze che possano provocare la segregazione dei componenti impiegando invece canalette a superficie liscia e tubi. Durante il getto non si deve modificare la consistenza del calcestruzzo con aggiunta di acqua, e si deve altresì evitare ogni perdita della parte più fluida.

Il conglomerato sarà messo in opera a strati di spessore non maggiore di 15 cm qualora costipato a mano, e fino a 50 cm con l'impiego di adatti vibratori. La costipazione a mano è da impiegare solo eccezionalmente e per giustificati motivi.

E' raccomandabile la vibrazione superficiale per le solette di spessore inferiore a 20 cm, e per la finitura di tutte le superficie superiori dei getti. Ove vengano applicati i vibratori ai casseri si devono rinforzare opportunamente le casseforme stesse.

Dovrà essere assolutamente evitata la segregazione dei componenti del conglomerato; per questo esso dovrà essere sufficientemente consistente, e si dovrà evitare anche un'applicazione troppo prolungata.

I vibratori ad immersione devono essere immersi nel getto e ritirati evitando la formazione di disuniformità nel getto. Lo spessore dello strato sottoposto a vibrazione e la distanza reciproca dei punti di immersione, devono essere scelti in funzione della potenza del vibratore.

Le superfici dei getti, dopo la sformatura, devono risultare lisce e piane, senza gobbosità, incavi, cavernosità, sbavature o irregolarità così da non richiedere alcun tipo di intonaco, né spianamenti o rinzaffi.

Le casseforme devono essere preferibilmente metalliche, oppure di legno rivestite di lamiera: possono essere tuttavia consentite casseforme di legno non rivestito, purché il tavolame e le relative fasciature e puntellazioni siano tali da poter ottenere i risultati suddetti.

Le interruzioni e le riprese dei getti devono essere possibilmente previste in fase di progetto e conformate in modo che le superfici di interruzione risultino all'incirca perpendicolari alle isotatiche di compressione; in ogni caso dovranno essere decise ed eseguite sotto la vigilanza del Direttore dei Lavori, con tutti gli accorgimenti atti ad assicurare la realizzazione della monoliticità delle strutture.

Tra le successive riprese di getto, non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto e la ripresa deve essere effettuata solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e ripresa con malta dosata a 6 qli di cemento per ogni mc di sabbia.

A posa ultimata deve essere curata la stagionatura dei getti in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi; il sistema proposto all'uso dall'Appaltatore dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori.

Ad ogni modo il calcestruzzo ed i casseri dovranno essere mantenuti umidi e protetti dall'insolamento diretto per almeno 10 giorni.

Comunque, si dovrà fare in modo che la temperatura della massa di calcestruzzo non superi i 35° C, all'inizio della presa, e si mantenga inferiore ai 75° C per tutto il periodo successivo, tenendo presente che la variazione di temperatura non deve superare i 20° C/h.

Durante il periodo di stagionatura i getti devono essere riparati dalla possibilità di urti.

L'impiego della stagionatura a vapore deve essere approvato dalla Direzione dei Lavori sulla base di proposte tecniche presentate dall'Appaltatore senza che lo stesso possa richiedere compenso alcuno.

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

Si consiglia un'opportuna preparazione della superficie del terreno (ad esempio con calcestruzzo magro per le fondazioni, calcestruzzo proiettato per gallerie e pozzi, gunite per muri di sostegno). I ricoprimenti delle armature devono essere quelli relativi agli ambienti aggressivi.

La Direzione dei Lavori potrà richiedere che le strutture di conglomerato cementizio vengano rivestite sulla superficie esterna con paramenti speciali di pietra, laterizi o di altri materiali da costruzione; in tal caso i getti devono procedere contemporaneamente al rivestimento ed essere eseguiti in modo da consentire l'adattamento e l'ammorsamento del rivestimento.

21.11 Getti a bassa temperatura.

Per i getti invernali in genere dovranno essere osservate le "Raccomandations pour le bétonnage en hiver" stabilite dal Sottocomitato della tecnologia del calcestruzzo del RILEM.

Allorquando la temperatura ambiente è inferiore a 2° C, il getto può essere eseguito ove si realizzino condizioni tali che la temperatura del conglomerato non scenda sotto i 5° C al momento stesso del getto e durante il periodo iniziale dell'indurimento, finché almeno il calcestruzzo abbia raggiunto la resistenza cubica di 50 kg/cm².

Per ottenere una temperatura del calcestruzzo tale da consentire il getto, si può procedere con uno o più dei seguenti provvedimenti: riscaldamento degli inerti e dell'acqua di impasto, aumento del contenuto di cemento, impiego di cementi ad indurimento più rapido, riscaldamento dell'ambiente di getto.

Qualora venga impiegata acqua calda per l'impasto, questa non dovrà superare la temperatura di 60° C.

Prima del getto le casseforme, le armature e qualunque superficie con la quale il calcestruzzo verrà in contatto devono essere ripulite da eventuale neve e ghiaccio, ed eventualmente preriscaldate ad una temperatura prossima a quella del getto.

21.12 Getti in acqua.

La posa del calcestruzzo deve essere effettuata in modo da eliminare il rischio di dilavamento.

I metodi esecutivi dovranno assicurare l'omogeneità del calcestruzzo ed essere tali che la parte di getto a contatto diretto con l'acqua non sia mescolata alla restante massa di calcestruzzo, mentre la parte eventualmente dilavata oppure carica di fanghiglia possa essere eliminata con scalpellatura. Pertanto, al momento del getto, il calcestruzzo dovrà fluire quale massa compatta affinché lo stesso sia, dopo l'indurimento, il più denso possibile senza costipazione; dovrà essere data la preferenza a composizioni granulometriche continue; occorre che venga tenuto particolarmente in considerazione il contenuto di materiale fine.

Nel caso di getto eseguito con benna entro tubazioni in pressione con rifluimento dal basso, si dovrà procedere in modo che la massa del calcestruzzo sposti l'acqua lasciando possibilmente costante la superficie di calcestruzzo venuto originariamente a contatto con l'acqua stessa.

Non sono consentiti getti diretti in acque aggressive, in specie se con sensibile acidità.

21.13 Conglomerati cementizi preconfezionati.

E' ammesso l'impiego di conglomerati cementizio preconfezionati, purchè rispondenti in tutto alle caratteristiche generali qui prescritte per i calcestruzzi, e inoltre qualora non in contrasto in quelle alle Norme UNI EN 2006-1:2001.

L'Appaltatore resta l'unico responsabile nei confronti della Stazione Appaltante per l'impiego di conglomerato cementizio preconfezionato nelle opere oggetto dell'appalto e si obbliga a rispettare ed a far rispettare scrupolosamente tutte le norme sia per i materiali (inerti leganti, ecc.) sia per il confezionamento e trasporto in opera del conglomerato dal luogo di produzione.

L'Appaltatore inoltre, assume l'obbligo di consentire che il personale dell'Ente Appaltante, addetto alla vigilanza ed alla Direzione dei Lavori, abbia libero accesso al luogo di produzione del conglomerato per poter effettuare in contraddittorio con il rappresentante dell'Appaltatore i rilievi ed i controlli dei materiali previsti nei paragrafi precedenti.

21.14 Calcestruzzi baritici

Il calcestruzzo baritico sarà fornito a resistenza cubica caratteristica a 28 giorni come indicato nei disegni esecutivi strutturali, formato con cemento Portland 425 (oppure 325 se indicato dalla D.L.), quantità minima di 350 Kg/mc, rapporto acqua/cemento pari a 0,4, slump 10-12 cm, classe di consistenza S4 (16-20 cm semifluida), massa volumetrica cls fresco \geq 3450 Kg/mc. Verrà utilizzato per il confezionamento inerte baritico granulare formato da inerti aventi dimensioni da mm 0 a 25, ad alta densità, fornito con opportuna distribuzione granulometrica in modo da ottenere un peso specifico assoluto secco pari a 4,1 t/mc. Verranno aggiunti fluidificante reoplastico in ragione di 1,5 l/q.le di cemento e aerante in ragione di 50 cc/q.le di cemento,

Il calcestruzzo così confezionato dovrà avere una densità minima certificata pari a 3300 Kg/mc.

21.15 Casseforme e disarmo.

Le impalcature di sostegno dei getti di calcestruzzo devono avere una rigidità sufficiente per sopportare, senza deformazioni nocive, tutte le azioni cui esse sono sottoposte durante l'esecuzione dei lavori.

In particolare si richiama l'attenzione sul pericolo di instabilità delle impalcature di sostegno, sulle pressioni localizzate agli appoggi, sulla qualità del terreno di fondazione, in specie in periodo di sgelò.

I casseri devono soddisfare alle condizioni di impermeabilità ed ai limiti di tolleranza definiti dal progetto esecutivo o indicati dalle normative specifiche, nonchè presentare lo stato superficiale desiderato.

I casseri devono avere una rigidità sufficiente per sopportare, senza deformazioni nocive, tutte le azioni che si generano durante l'esecuzione dei lavori ed in particolare le spinte del calcestruzzo fresco e le azioni prodotte dal suo costipamento.

Comunque, salvo prescrizioni più restrittive, si consente che le deformazioni dei casseri siano tali da permettere variazioni dello spessore dei getti contenuto entro il 2%.

I casseri devono rispettare le controfrecce stabilite dal progetto esecutivo, per assicurare la forma corretta e definitiva delle opere, tenuto conto di tutti gli effetti (di carattere istantaneo o differito nel tempo) che tendono a farle variare.

Inoltre non devono impedire le deformazioni proprie del calcestruzzo (ritiro, deformazioni elastiche e viscosive), il regolare funzionamento dei giunti e delle unioni e nelle strutture precomprese le deformazioni conseguenti alla messa in tensione delle armature.

I casseri devono essere costruiti in materia tale da permettere agevolmente la pulizia prima del getto e non ostacolare la corretta messa in opera del calcestruzzo.

A quest'ultimo scopo devono presentare i necessari accorgimenti (smussi, sfiati e simili) atti a favorire la fuoriuscita dell'aria durante le operazioni di getto e costipamento e consentire quindi un perfetto riempimento.

Prima dell'impiego dei casseri, si deve controllare che la geometria non sia variata per cause accidentali, in particolare per effetti termici.

Prima del getto, i casseri devono essere puliti in maniera da eliminare polvere o detriti di qualsiasi natura e abbondantemente bagnati se realizzati con materiali assorbenti l'acqua. Inoltre, è sconsigliabile trattare i casseri con prodotti che agevolino la scasseratura. Questi prodotti non devono lasciare tracce indesiderate sulla superficie del calcestruzzo e devono permettere la ripresa dei getti e l'eventuale applicazione di ricoprimenti o rivestimenti.

Quando la portata delle membrature principali oltrepassi i 6 metri, si disporranno opportuni apparecchi di disarmo.

Nei casseri dei pilastri si lascerà uno sportello al piede per consentire la pulizia alla base; dovrà assicurarsi un'efficace ripresa e continuità di getto mantenendo bagnato il getto preesistente per almeno due ore, e mediante inserimento di un sottile strato di malta cementizia espansiva all'inizio delle operazioni di getto.

Il getto deve avvenire con l'impiego di un tubo di guida del calcestruzzo alla superficie del getto, in ogni caso non per caduta da un'altezza superiore a 1 metro.

Nessuna opera di conglomerato armato dovrà essere assoggettata a passaggio diretto degli operai e mezzi d'opera o comunque caricata prima che abbia raggiunto un grado di maturazione sufficiente a giudizio della Direzione dei Lavori.

Il disarmo non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei Lavori, che utilizzerà, a tale riguardo, prove non distruttive del conglomerato, e verrà riportata nel Giornale dei Lavori.

Ciò va riferito in particolare modo alle opere che durante la costruzione fossero colpite dal gelo.

Per le opere di notevole portata e di grandi dimensioni, come pure quelle destinate a coperture, che dopo il disarmo possono trovarsi subito la maggior parte del carico di progetto, sarà opportuno che venga indicato nel progetto il tempo minimo di maturazione per il disarmo, ferma restando la necessità del controllo suddetto.

21.16 Armature metalliche.

I campioni saranno prelevati in contraddittorio con l'Appaltatore e inviati a cura della Direzione dei Lavori ed a spese dell'impresa ad un laboratorio ufficiale per esservi provati, sempre a spese dell'Appaltatore.

La Direzione dei Lavori darà il benestare per la posa in opera di ciascuna partita soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo. Nel caso di esito negativo si procederà come è indicato nelle norme regolamentari.

Per le barre ad aderenza migliorata di acciai B450C non controllate in stabilimento, si procederà al controllo in cantiere secondo le modalità descritte nel DM 14 gennaio 2008.

Uguale controllo potrà essere chiesto dalla Direzione dei Lavori con prelevamento in cantiere, anche sulle barre controllate in stabilimento.

Le armature metalliche dovranno essere fissate nella posizione progettata con legature di filo di ferro agli incroci di tutte le barre e distanziatori che garantiscono la conservazione degli intervalli fra gli strati di barre e le loro distanze dai casseri. Gli oneri derivanti da quanto summenzionato sono a completo carico dell'Appaltatore.

Le legature saranno sempre doppie a fili incrociati e fortemente ritorti per la messa in tensione; non è quindi ammessa la legatura con un semplice filo posto in diagonale abbracciante i due tondi con un solo anello.

Il distanziamento degli strati di barre sovrapposte sarà ottenuto con spezzoni di tondino di diametro opportuno. Anche detti distanziatori dovranno essere legati con le barre.

L'immobilità delle armature durante il getto deve essere garantita nel modo più assoluto. La Direzione dei Lavori procederà senz'altro alla sospensione dei getti ed alla demolizione di quanto già gettato quando dovesse constatare spostamenti o anche solo possibilità di spostamenti rilevanti degli elementi di armatura metallica.

Le barre sporche, unte o notevolmente arrugginite, devono essere accuratamente pulite prima della collocazione in opera; non debbono essere piegate a caldo.

Le barre sollecitate a trazione saranno ancorate in zona compressa o almeno allontanate dal lembo teso presso cui eventualmente dovessero correre.

Fra gli elementi prevalentemente tesi è ammissibile la giunzione per sovrapposizione nelle pareti dei serbatoi.

21.17 Controlli e prove.

La Direzione dei Lavori preleverà i campioni di materiali e di conglomerato cementizio per sottoporli ad esami e prove di laboratorio con frequenza non inferiore a quella stabilita dalle N.T.C. 2008 (DM 14/01/2008) e successiva circolare 2 febbraio 2009, n. 617.

I controlli sui conglomerati cementizi, , saranno i seguenti:

1. per la consistenza con la prova del cono eseguita secondo le modalità riportate nell' UNI EN 2006-1:2001;
2. per il dosaggio del cemento, da eseguire su calcestruzzo fresco in base a quanto stabilito nella norma UNI EN 12350-6:2009 (poiché di regola tale determinazione deve essere eseguita entro 30 minuti dall'impasto, occorre attenzione particolare nella scelta del luogo di esecuzione);
3. sul conglomerato cementizio confezionato in cubetti da sottoporre a prove per la determinazione della resistenza caratteristica secondo quanto riportato nel DM 14 Gennaio 2008 ed in particolare sulla base delle norme UNI EN 12390-2:2009 per la preparazione e stagionatura dei provini, UNI EN 12390-1:2002 per la forma e dimensione degli stessi e le relative casseforme e UNI EN 12390-3:2009 per la determinazione propria della resistenza a compressione;

La Direzione dei Lavori si riserva di prelevare campioni di conglomerato cementizio, con decisione motivata, anche da strutture già realizzate e stagionate.

21.18 Collaudo.

Le operazioni di collaudo comprendono il controllo del grado di sicurezza inserito nelle operazioni di progetto, da effettuare con verifiche delle ipotesi, della corrispondenza con i dati del progetto, l'esecuzione delle prove di carico e ogni altra indagine che il Collaudatore ritenga necessaria.

Le opere non possono essere poste in servizio prima che siano state assoggettate a prove di carico. Queste non possono avere luogo prima che sia stata raggiunta la resistenza che caratterizza la classe di conglomerato prevista. Il loro programma dovrà essere sottoposto al Direttore dei Lavori e al Progettista, e notificato al Costruttore.

Le prove di carico si svolgeranno con le modalità indicate dal Collaudatore, e con gli appostamenti e le norme di sicurezza decise dal Direttore dei Lavori che assumerà la responsabilità delle operazioni.

I carichi di prova saranno di regola quelli di progetto e la durata di applicazione degli stessi non sarà inferiore a 24 ore.

Di ogni prova di carico sarà redatto un certificato che sarà sottoscritto dal Collaudatore, dal Direttore dei Lavori e dal Costruttore.

Quando le opere debbano essere ultimate prima della nomina del Collaudatore, le prove di carico saranno eseguite dal Direttore dei Lavori, che ne redigerà certificato sottoscrivendolo assieme al Costruttore. E' in facoltà del Collaudatore effettuare controlli su tali prove precedentemente eseguite ed eventualmente integrate a suo criterio.

La lettura degli apparecchi di misura, sia sotto carico che allo scarico, sarà proseguita fino a valore praticamente costante (salvo l'influenza degli effetti termici).

L'esito della prova sarà ritenuto soddisfacente quando:

- nel corso dell'esperimento non si siano prodotte lesioni o dissesti che compromettano la sicurezza e la conservazione dell'opera;
- la freccia permanente dopo la prima applicazione del carico massimo non superi 1/3 di quella totale, ovvero, nel caso che tale limite venga superato, prove di carico successive accertino che la struttura è in grado di raggiungere un buon comportamento elastico.

L'onere di tutte le prove suddette è a totale carico dell'Appaltatore. Sono escluse le prove su prototipi.

22 SOLAI

22.1 Generalità.

I solai di partizione orizzontale e quelli di copertura dovranno essere previsti per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsti in progetto.

22.2 Solai di cemento armato o misti: generalità e classificazione.

Nei successivi punti sono trattati i solai realizzati esclusivamente in calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso o misti in calcestruzzo armato precompresso e blocchi in laterizio od in altri materiali.

Vengono considerati sia i solai eseguiti in opera che quelli formati dall'associazione di elementi prefabbricati.

Per tutti i solai valgono le prescrizioni già date per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso, ed in particolare valgono le prescrizioni contenute nel D.M. 14 Gennaio 2008

I solai di calcestruzzo armato o misti sono così classificati:

- 1) solai con getto pieno: di calcestruzzo armato o di calcestruzzo armato precompresso;
- 2) solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi interposti di alleggerimento collaboranti e non, di laterizio od altro materiale;
- 3) solai realizzati dall'associazione di elementi di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso prefabbricati con unioni e/o getti di completamento.

Per i solai del tipo 1) valgono integralmente le prescrizioni relative all'articolo relativo alle opere in cemento armato, i solai del tipo 2) e 3) sono soggetti anche alle norme complementari riportate nei successivi punti.

22.3 Solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi forati di laterizio.

22.3.1.1 Generalità

I solai misti di cemento armato normale o precompresso e blocchi forati di laterizio si distinguono nelle seguenti categorie:

- 1) solai con blocchi aventi funzione principale di alleggerimento;
- 2) solai con blocchi aventi funzione statica in collaborazione con il conglomerato.

I blocchi di cui al punto 2), devono essere conformati in modo che, nel solaio in opera sia assicurata con continuità la trasmissione degli sforzi dall'uno all'altro elemento.

Nel caso si richieda al laterizio il concorso alla resistenza agli sforzi tangenziali, si devono usare elementi monoblocco disposti in modo che nelle file adiacenti, comprendenti una nervatura di conglomerato, i giunti risultino sfalsati tra loro. In ogni caso, ove sia prevista una soletta di conglomerato staticamente integrativa di altra di laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la solidarietà ai fini della trasmissione degli sforzi tangenziali.

Per entrambe le categorie il profilo dei blocchi delimitante la nervatura di conglomerato da gettarsi in opera non deve presentare risvolti che ostacolano il deflusso di calcestruzzo e restringano la sezione delle nervature stesse.

La larghezza minima delle nervature di calcestruzzo per solai con nervature gettate o completate in opera non deve essere minore di 1/8 dell'interasse e comunque non inferiore a 8 cm.

Nel caso di produzione di serie in stabilimento di pannelli di solaio completi, il limite minimo predetto potrà scendere a 5 cm.

L'interasse delle nervature non deve in ogni caso essere maggiore di 15 volte lo spessore medio della soletta. Il blocco interposto deve avere dimensione massima inferiore a 52 cm.

22.3.1.2 Caratteristiche dei blocchi.

- 1) Spessore delle pareti e dei setti dei blocchi.

Lo spessore delle pareti orizzontali compresse non deve essere minore di 8 mm, quello delle pareti perimetrali non minore di 8 mm, quello dei setti non minore di 7 mm.

Tutte le intersezioni dovranno essere raccordate con raggio di curvatura, al netto delle tolleranze, maggiore di 3 mm.

Si devono adottare forme semplici, caratterizzate da setti rettilinei ed allineati, particolarmente in direzione orizzontale, con setti con rapporto spessore lunghezza il più possibile uniforme.

Il rapporto fra l'area complessiva dei fori e l'area lorda delimitata dal perimetro della sezione del blocco non deve risultare superiore a $0,670 \div 625 h$, ove h è l'altezza del blocco in metri.

2) Caratteristiche fisico-meccaniche;

La resistenza caratteristica a compressione, riferita alla sezione netta delle pareti e delle costolature deve risultare non minore di:

- 30 N/mm² nella direzione dei fori;
- 15 N/mm² nella direzione trasversale ai fori; per i blocchi di cui alla categoria a2).

e di:

- 15 N/mm² nella direzione dei fori;
- 5 N/mm² nella direzione trasversale ai fori; per i blocchi di cui alla categoria a1).

La resistenza caratteristica a trazione per flessione dovrà essere non minore di:

- 10 N/mm² per i blocchi di tipo a2);

e di:

- 7 N/mm² per i blocchi di tipo a1).

Speciale cura deve essere rivolta al controllo dell'integrità dei blocchi con particolare riferimento alla eventuale presenza di fessurazioni.

22.3.1.3 Spessore minimo dei solai.

Lo spessore dei solai a portanza unidirezionale che non siano di semplice copertura non deve essere minore di $1/25$ della luce di calcolo ed in nessun caso minore di 12 cm. Per i solai costituiti da travetti precompressi e blocchi interposti il predetto limite può scendere ad $1/30$.

Le deformazioni devono risultare compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati.

22.3.1.4 Spessore minimo della soletta.

Nei solai del tipo a1) lo spessore minimo del calcestruzzo della soletta di conglomerato non deve essere minore di 4 cm.

Nei solai del tipo a2), può essere omessa la soletta di calcestruzzo e la zona rinforzata di laterizio, per altro sempre rasata con calcestruzzo, può essere considerata collaborante e deve soddisfare i seguenti requisiti:

- possedere spessore non minore di $1/5$ dell'altezza, per solai con altezza fino a 25 cm, non minore di 5 cm per solai con altezza maggiore;
- avere area effettiva dei setti e delle pareti, misurata in qualunque sezione normale alla direzione dello sforzo di compressione, non minore del 50 % della superficie lorda.

22.3.1.5 Protezione delle armature.

Nei solai, la cui armatura è collocata entro scanalature, qualunque superficie metallica deve risultare conformata in ogni direzione da uno spessore minimo di 5 mm di malta cementizia

Per armatura collocata entro nervatura, le dimensioni di questa devono essere tali da consentire il rispetto dei seguenti limiti,

- distanza netta tra armatura e blocco 8 mm;
- distanza netta tra armatura ed armatura 10 mm.

Per quanto attiene la distribuzione delle armature trasversali, longitudinali, per taglio, si fa riferimento alle citate norme contenute nel D.M. del 14 gennaio 2008.

In fase di esecuzione, prima di procedere ai getti, i laterizi devono essere convenientemente bagnati.

Gli elementi con rilevanti difetti di origine o danneggiati durante la movimentazione dovranno essere eliminati.

22.3.1.6 Conglomerati per i getti in opera.

Si dovrà studiare la composizione del getto in modo da evitare rischi di segregazione o la formazione di nidi di ghiaia e per ridurre l'entità delle deformazioni differite.

Il diametro massimo degli inerti impiegati non dovrà superare 1/5 dello spessore minimo delle nervature né la distanza netta minima tra le armature.

Il getto deve essere costipato in modo da garantire l'avvolgimento delle armature e l'aderenza sia con i blocchi sia con eventuali altri elementi prefabbricati.

22.4 Solai prefabbricati.

Tutti gli elementi prefabbricati di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso destinati alla formazione di solai privi di armatura resistente al taglio o con spessori, anche locali, inferiori ai 4 cm, devono essere prodotti in serie controllata.

Tale prescrizione è obbligatoria anche per tutti gli elementi realizzati con calcestruzzo di inerte leggero o calcestruzzo speciale.

Per gli orizzontamenti in zona sismica, gli elementi prefabbricati devono avere almeno un vincolo che sia in grado di trasmettere le forze orizzontali a prescindere dalle resistenze di attrito. Non sono comunque ammessi vincoli a comportamento fragile.

Quando si assuma l'ipotesi di comportamento a diaframma dell'intero orizzontamento, gli elementi dovranno essere adeguatamente collegati tra di loro e con le travi o i cordoli di testata laterali.

22.5 Solai misti di calcestruzzo armato o precompresso

22.5.1.1 Classificazioni.

I blocchi con funzione principale di alleggerimento, possono essere realizzati anche con materiale diversi dal laterizio (calcestruzzo leggero di argilla espansa, polistirolo, calcestruzzo normale sagomato, materie plastiche, elementi organici mineralizzati, ecc.).

Il materiale dei blocchi deve essere stabile dimensionalmente.

Ai fini statici si distinguono due categorie di blocchi per solai:

- a1) blocchi collaboranti;
- a2) blocchi non collaboranti.

Blocchi collaboranti.

Devono avere modulo elastico superiore a 8 kN/mm² ed inferiore a 25 kN/mm².

Devono essere totalmente compatibili con il conglomerato con cui collaborano sulla base di dati e caratteristiche dichiarate dal produttore e verificate dalla Direzione dei lavori. Devono soddisfare a tutte le caratteristiche fissate per i blocchi di laterizio della categoria a2).

Blocchi non collaboranti.

Devono avere modulo elastico inferiore ad 8 kN/mm² e svolgere funzioni di solo alleggerimento.

Solai con blocchi non collaboranti richiedono necessariamente una soletta di ripartizione, dello spessore minimo di 4 cm, armata opportunamente e dimensionata per la flessione trasversale.

Il profilo e le dimensioni dei blocchi devono essere tali da soddisfare le prescrizioni dimensionali imposte per i blocchi di laterizio non collaboranti.

22.5.1.2 Spessore minimo dei solai.

Lo spessore dei solai a portanza unidirezionale che non siano di semplice copertura non deve essere minore di 1/25 della luce di calcolo ed in nessun caso minore di 12 cm e comunque rispondenti alla Normativa vigente.

Le deformazioni devono risultare compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati.

Spessori minimi.

Per tutti i solai lo spessore delle singole parti di calcestruzzo contenenti armature di acciaio non potrà essere minore di 4 cm.

22.5.1.3 Protezione delle armature.

Nei solai, la cui armatura è collocata entro scanalature, qualunque superficie metallica deve risultare conformata in ogni direzione da uno spessore minimo di 5 mm di malta cementizia

Per armatura collocata entro nervatura, le dimensioni di questa devono essere tali da consentire il rispetto dei seguenti limiti,

- distanza netta tra armatura e blocco 8 mm;
- distanza netta tra armatura ed armatura 10 mm.

Per quanto attiene la distribuzione delle armature trasversali, longitudinali, per taglio, si fa riferimento alle citate norme contenute nel D.M. del 14 gennaio 2008.

In fase di esecuzione, prima di procedere ai getti, i laterizi devono essere convenientemente bagnati.

Gli elementi con rilevanti difetti di origine o danneggiati durante la movimentazione dovranno essere eliminati.

22.5.1.4 Conglomerati per i getti in opera.

Si dovrà studiare la composizione del getto in modo da evitare rischi di segregazione o la formazione di nidi di ghiaia e per ridurre l'entità delle deformazioni differite.

Il diametro massimo degli inerti impiegati non dovrà superare 1/5 dello spessore minimo delle nervature né la distanza netta minima tra le armature.

Il getto deve essere costipato in modo da garantire l'avvolgimento delle armature e l'aderenza sia con i blocchi sia con eventuali altri elementi prefabbricati.

22.6 Solai realizzati con l'associazione di elementi di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso prefabbricati.

Oltre le prescrizioni indicate nei punti precedenti, in quanto applicabili, sono da tenere presenti le seguenti prescrizioni.

- a) L'altezza minima non può essere minore di 8 cm.

Nel caso di solaio vincolato in semplice appoggio monodirezionale, il rapporto tra luce di calcolo del solaio e spessore del solaio stesso non deve essere superiore a 25.

Per solai costituiti da pannelli piani, pieni od alleggeriti, prefabbricati precompressi (tipo 3) senza soletta integrativa, in deroga alla precedente limitazione, il rapporto sopra indicato può essere portato a 35.

Per i solai continui, in relazione al grado di incastro o di continuità realizzato agli estremi, tali rapporti possono essere incrementati fino ad un massimo del 20 %.

E' ammessa deroga alle prescrizioni di cui sopra qualora i calcoli condotti con riferimento al reale comportamento della struttura (messa in conto dei comportamenti non lineari, fessurazione, affidabili modelli di previsione viscosa, ecc.) anche eventualmente integrati da idonee sperimentazioni su prototipi, non superino i limiti indicati nel D.M. 14.01.2008.

Le deformazioni devono risultare in ogni caso compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati.

- b) Solai alveolari.

Per i solai alveolari, per elementi privi di armatura passiva d'appoggio, il getto integrativo deve estendersi all'interno degli alveoli interessati dalla armatura aggiuntiva per un tratto almeno pari alla lunghezza di trasferimento della precompressione.

- c) Solai con getto di completamento.

La soletta gettata in opera deve avere uno spessore non inferiore a 4 cm ed essere dotata di una armatura di ripartizione a maglia incrociata.

23 MANTI DI COPERTURA

23.1 Coperture piane continue

23.1.1.1 Definizione

Si intendono per coperture continue quelle in cui la tenuta all'acqua è assicurata indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura. Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- copertura senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;
- copertura con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (definiti secondo la norma UNI 8178). Nelle soluzioni costruttive adottate uno strato può assolvere ad una o più funzioni.

a) La copertura non termoisolata non ventilata avrà quali strati di elementi fondamentali:

- l'elemento portante con funzioni strutturali;
- lo strato di pendenza con funzione di portare la pendenza della copertura al valore richiesto;
- l'elemento di tenuta all'acqua con funzione di realizzare la prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle sollecitazioni dovute all'ambiente esterno;
- lo strato di protezione con funzione di limitare le alterazioni dovute ad azioni meccaniche, fisiche, chimiche e/o con funzione decorativa.

b) La copertura ventilata ma non termoisolata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- l'elemento portante;
- lo strato di ventilazione con funzione di contribuire al controllo del comportamento igrotermico delle coperture attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
- strato di pendenza (se necessario);
- elemento di tenuta all'acqua;
- strato di protezione.

c) La copertura termoisolata non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- l'elemento portante;
- strato di pendenza;
- strato di schermo o barriera al vapore con funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;
- elemento di tenuta all'acqua;
- elemento termoisolante con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura;
- strato filtrante;
- strato di protezione.

d) La copertura termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- l'elemento portante con funzioni strutturali;
- l'elemento termoisolante;
- lo strato di irrigidimento o supporto con funzione di permettere allo strato sottostante di sopportare i carichi previsti;
- lo strato di ventilazione;
- l'elemento di tenuta all'acqua;
- lo strato filtrante con funzione di trattenere il materiale trasportato dalle acque meteoriche;
- lo strato di protezione.

e) La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta, dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione rispetto agli altri strati nel sistema di copertura.

23.1.1.2 Prescrizioni generali

Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

1) per l'elemento portante, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sui calcestruzzi, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio calcestruzzo, sulle strutture o prodotti di legno, ecc;

2) per l'elemento termoisolante si farà riferimento all'articolo sui materiali per isolamento termico ed inoltre si curerà che nella posa in opera siano realizzate correttamente le giunzioni, siano curati i punti particolari, siano assicurati adeguati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoigrometrica rispetto allo strato contiguo;

3) per lo strato di irrigidimento (o supporto), a seconda della soluzione costruttiva impiegata e del materiale, si verificherà la sua capacità di ripartire i carichi, la sua resistenza alle sollecitazioni meccaniche che deve trasmettere e la durabilità nel tempo;

4) lo strato di ventilazione sarà costituito da una intercapedine d'aria avente aperture di collegamento con l'ambiente esterno, munite di griglie, aeratori, ecc. capaci di garantire adeguato ricambio di aria, ma limitare il passaggio di piccoli animali e/o grossi insetti;

5) lo strato di tenuta all'acqua sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con membrane in fogli o prodotti fluidi da stendere in sito fino a realizzare uno strato continuo.

a) Le caratteristiche delle membrane sono quelle indicate all'articolo prodotti per coperture. In fase di posa si dovrà curare: la corretta realizzazione dei giunti utilizzando eventualmente i materiali ausiliari (adesivi, ecc.), le modalità di realizzazione previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperature, ecc.) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà data all'esecuzione dei bordi, punti particolari, risvolti, ecc. ove possono verificarsi infiltrazioni sotto lo strato.

b) Le caratteristiche dei prodotti fluidi e/o in pasta sono quelle indicate nell'articolo prodotti per coperture. In fase di posa si dovrà porre cura nel seguire le indicazioni del progetto e/o del fabbricante allo scopo di ottenere strati uniformi e dello spessore previsto, che garantiscano continuità anche nei punti particolari quali risvolti, asperità, elementi verticali (camini, aeratori, ecc.).

Sarà curato inoltre che le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc.) od altre situazioni (presenza di polvere, tempi di maturazione, ecc.) siano rispettate per favorire una esatta rispondenza del risultato finale alle ipotesi di progetto.

6) Lo strato filtrante, quando previsto, sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con fogli di nontessuto sintetico od altro prodotto adatto accettato dalla Direzione dei lavori. Sarà curata la sua corretta collocazione nel sistema di copertura e la sua congruenza rispetto all'ipotesi di funzionamento con particolare attenzione rispetto a possibili punti difficili.

7) Lo strato di protezione, sarà realizzato secondo la soluzione costruttiva indicata dal progetto.

I materiali (verniciature, granigliature, lamine, ghiaietto, ecc.) risponderanno alle prescrizioni previste nell'articolo loro applicabile. Nel caso di protezione costituita da pavimentazione quest'ultima sarà eseguita secondo le indicazioni del progetto e/o secondo le prescrizioni previste per le pavimentazioni curando che non si formino incompatibilità meccaniche, chimiche, ecc. tra la copertura e la pavimentazione sovrastante.

8) Lo strato di pendenza è solitamente integrato in altri strati, pertanto si rinvia per i materiali allo strato funzionale che lo ingloba. Per quanto riguarda la realizzazione si curerà che il piano (od i piani) inclinato che lo concretizza abbia corretto orientamento verso eventuali punti di confluenza e che nel piano non si formino avvallamenti più o meno estesi che ostacolano il deflusso dell'acqua. Si cureranno inoltre le zone raccordate all'incontro con camini, aeratori, ecc.

9) Lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche (vedere articolo prodotti per coperture continue). Nella fase di posa sarà curata la continuità dello strato fino alle zone di sfogo (bordi, aeratori, ecc.), inoltre saranno seguiti gli accorgimenti già descritti per lo strato di tenuta all'acqua.

10) Per gli altri strati complementari riportati nella norma UNI 8178 si dovranno adottare soluzioni costruttive che impieghino uno dei materiali ammessi dalla norma stessa. Il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato ad esso applicabile.

Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore ed accettate dalla Direzione dei lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientale e/o le precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni (per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati); la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove siano

richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere: 1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione); 2) adesioni o connessioni fra strati (o quando richiesta l'esistenza di completa separazione); 3) la tenuta all'acqua, all'umidità, ecc.

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

23.2 Manto su coperture piane.

Le pendenze da darsi al terrazzo, non inferiori all'1%, saranno raggiunte mediante cappa sottostante il lastrico di copertura. Le impermeabilizzazioni nelle coperture piane, queste ultime già predisposte con pendenze non inferiori all'1%, saranno ottenute come da particolare descrizione dei relativi articoli nell'allegato elenco prezzi e secondo le prescrizioni impartite, di volta in volta, dalla Direzione Lavori. Le impermeabilizzazioni di qualsiasi genere dovranno essere eseguite con la maggior accuratezza possibile specie in vicinanza di fori, passaggi, torrette, ecc., le eventuali perdite che si manifestassero in genere, anche a distanza di tempo e sino al collaudo, dovranno essere riparate ed eliminate dall'Impresa, a sua cura e spesa, compresa ogni opera di ripristino.

24 INTONACI

24.1 Prescrizioni generali.

L'esecuzione degli intonaci sarà sempre preceduta da un'accurata preparazione delle superfici.

Le strutture nuove dovranno essere ripulite da eventuali grumi di malta, rabboccate nelle irregolarità più salienti e poi accuratamente bagnate.

Per i muri vecchi e non intonacati si dovrà procedere al distacco di tutti gli elementi non ben solidali con la muratura, alla lavatura delle superfici in modo da garantirne l'assoluta pulizia. In linea di massima è vietata l'esecuzione di intonaci su murature imbibite od anche solo macchiate da liquami di fogna o da materie provenienti da canne fumarie o da muffa o sostanze grasse.

In tali casi si dovrà sempre procedere alla demolizione o rottura della muratura, se possibile, od alla creazione di uno strato solidale con la muratura ma impermeabile alle sostanze su cui stendere l'intonaco.

I provvedimenti adottati in tali casi eccezionali dovranno sempre essere approvati dalla Direzione Lavori.

Per l'esecuzione di nuovi intonaci su superfici già intonacate si dovrà procedere ad una accurata spicconatura per creare una superficie, su cui l'intonaco possa aderire ed alla lavatura delle superfici dopo aver proceduto al distacco di tutti i tratti di intonaco, che non siano ben fissi alla muratura sottostante. Per la pulizia e l'assenza di macchie sulle superfici da intonacare, vale quanto detto nei capoversi precedenti.

Gli intonaci, di qualsiasi tipo, non dovranno presentare ondulazioni, peli, crepature, irregolarità specie negli angoli e negli spigoli, od altri difetti e discontinuità.

Non si procederà mai ad esecuzione di intonaci, specie interni, quando le strutture non siano protette dagli agenti atmosferici, ossia quando vi sia la possibilità che le acque piovane possano imbibire le superfici da intonacare e neppure quando il minimo della temperatura nelle 24 ore sia tale da pregiudicare la normale buona presa della malta, salvo l'adozione di particolari accorgimenti per intonaci interni, mediante adeguate chiusure di protezione o installazioni di sorgenti di calore

Le superfici di pareti e di soffitti dovranno essere perfettamente piane, saranno controllate con una riga di 2 metri di lunghezza e non saranno ammesse ondulazioni della superficie che, al controllo della riga, diano scostamenti superiori a 3 mm.-

L'intonaco dovrà essere eseguito di norma con spigoli e angoli vivi, perfettamente diritti; eventuali raccordi, zanche e smussi potranno essere richiesti dalla Committente senza che diano diritto a compensi supplementari.

24.2 Materiali.

Il grassello di calce avrà sempre una stagionatura in vasca di almeno 3 mesi. Si avrà particolarmente cura nella scelta della sabbia per intonaci (granulometria e purezza); le sabbie dovranno essere preferibilmente silicee, o anche calcaree.

Nell'esecuzione degli intonaci a calce o a cemento è vietato nel modo più assoluto l'impiego di gesso.

24.3 Dosatura delle malte per intonaci.

I dosaggi indicati si riferiscono al metro cubo di intonaco pronto per la posa in opera.

24.3.1 Malte di calce aerea.

1. Malta di calce aerea per rinzaffi:

grassello di calce aerea 0,25 ÷ 0,40 m³

sabbia fine o media 0,85 ÷ 0,40 m³

2. Malta di calce aerea per arricciatura normale:

grassello di calce aerea 0,35 ÷ 0,40 m³

sabbia fine vegetale al setaccio fino 0,90 ÷ 1,00 mc³

3. Malta di calce per arricciatura fine:

grassello di calce aerea 0,40 ÷ 0,45 mc³

sabbia finissima vagliata al setaccio fine 0,90 ÷ 1,00 mc³

24.3.2 Malte di calce idraulica.

1. Malta di calce macinata per rinzaffi:

calce idraulica macinata tipo 100: 350 kg

sabbia fine o media 0,90 m³

2. Malta di calce macinata per arricciatura:
calce idraulica macinata tipo 100: 450 kg
sabbia fine vagliata al setaccio fino: 0,90 m³

24.3.3 Malte cementizie.

1. Malta cementizia per rinzaffi:
cemento tipo normale 550 kg
sabbia fine e media 1,00 m³
2. Malta cementizia per arricciatura:
cemento tipo normale 600 kg
sabbia fine o finissima vagliata al setaccio fino: 1,00 m³

24.3.4 Malte pozzolaniche.

1. Malta di pozzolana per rinzaffi:
grassello di calce dolce 0,25 m³
pozzolana vagliata 1,10 m³
2. Malta fine di pozzolana per arricciatura:
grassello di calce dolce 0,28 m³
pozzolana vagliata al crivello fino 1,05 m³

24.3.5 Malta di gesso.

1. Malta di solo gesso:
gesso 80 ÷ 120 kg
acqua 1:1
2. Malte di gesso e calce spenta in pasta:
gesso 100 kg
calce spenta in pasta 30 ÷ 50 kg
3. Malta di gesso e sabbia:
gesso 100 kg
sabbia fine vagliata 0,15 ÷ 0,20 m³
4. Malte per intonaci isolanti:
gesso 100 kg
inerti leggeri e espansi, perlite, vermiculite, pomice, ecc.: 0,10 ÷ 0,20 m³

24.4 Tipi di intonaco.

24.4.1 Intonaco rustico.

L'intonaco rustico (o rinzaffo) dello spessore di 1,5 cm può essere eseguito con malte di calce aerea, calce macinata, cemento o pozzolana. Viene tirato in piano a frattazzo lungo o fine.

24.4.2 Intonaco civile.

Sul rinzaffo di cui al paragrafo 1, sarà applicata la malta per stabilitura (arricciatura) di spessore 0,5 cm, che di regola per interni sarà di grassello di calce aerea e per esterni di grassello di calce idraulica su rinzaffi di calce.

L'intonaco cementizio avrà una arricciatura in cemento di 0,5 cm di spessore e sarà disteso su rinzaffo di malta pura cementizia.

L'intonaco pozzolanico avrà analogamente una arricciatura di malta fine di pozzolana di 0,5 cm di spessore, disteso su rinzaffo di pozzolana.

24.4.3 Intonaco con malta di solo gesso.

La malta di solo gesso sarà applicata direttamente sulla muratura in qualità e con pressione sufficienti ad ottenere una buona aderenza sulla stessa. Dopo aver steso la malta sulla muratura, si procederà a lisciarla con spatola metallica per ottenere la necessaria finitura.

Per evitare un eccessivo assorbimento dell'acqua d'impasto della malta occorre bagnare preventivamente la superficie da intonacare.

24.4.4 Intonaco baritico

L'intonaco baritico verrà realizzato utilizzando come inerte esclusivamente sabbia baritica con densità a secco pari a 4,1 t/mc, ottenendo uno spessore minimo di intonaco pari a 2 cm. Verrà posta all'interno dell'intonaco di una rete di acciaio Fe b 44 K controllato Ø 5/20x20 avente funzione di antiritiro. L'intonaco così realizzato dovrà avere una densità minima certificata di 3300 Kg/mc.

24.4.5 Finitura dell'intonaco con rasatura a gesso.

Sugli intonaci rustici (rinzafo) sarà applicato uno strato di circa 3 mm di spessore di malta di gesso o calce spenta a copertura omogenea dell'intera superficie, che sarà lisciata con idonee spatole o cazzuole metalliche.

24.4.6 Intonaci con malta di gesso e sabbia e intonaci isolanti.

La malta sarà applicata direttamente sulla muratura in quantità e con pressione sufficiente ad ottenere una buona aderenza sulla stessa.

Per l'applicazione di più strati è necessario che lo strato sottostante presenti una superficie grezza.

24.4.7 Stuccatura fughe di solaio

La rasatura delle fughe di solaio avverrà mediante posa di cemento grigio e cariche inorganiche od additivi in grado di migliorare l'adesione alle lastre di solaio.

Al fine di evitare successive crepe e fenomeni di ritiro dovrà essere introdotta ed applicata una retina in materiale plastico avente una larghezza leggermente superiore alla larghezza della fuga stessa.

La superficie di applicazione dovrà essere accuratamente pulita, libera da polveri e sporco; eventuali tracce di olio e grassi dovranno essere rimossi.

La temperatura minima di posa è pari a +5°C.

24.5 Collaudi.

All'atto del collaudo si dovrà sempre procedere alla verifica delle superfici piane con il rigore (riga in legno forte di 2 metri di lunghezza) con esame della lisciatura e controllo degli spessori.

Il Committente potrà ordinare l'asportazione di tratti di intonaco, per accertare l'aderenza alle murature e il prelevamento di campioni da sottoporre a prove fisiche o ad analisi in laboratorio.

25 SOTTOFONDI

25.1 Sottofondi su letto di ghiaia

Il piano destinato alla posa di un qualsiasi tipo di pavimentazione dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo in ghiaia che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria. Il sottofondo potrà essere costituito, a seconda che verrà ordinato dalla Direzione dei Lavori, da un massello di calcestruzzo di spessore non minore di cm 4 in via normale che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare per un congruo periodo.

Prima della posa in opera del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con malta liquida di cemento.

Quando i pavimenti dovessero poggiare sopra materie compressibili il massello 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 o fessurazione.

25.2 Sottofondi alleggeriti in polistirolo

L'impasto costituenti i sottofondi in sferette di polistirolo vergine sono composti dal 15 % circa di cemento grigio, 84% di sferette vergine di polistirolo aventi diametro 3-5 mm e 1% additivo.

Le modalità di posa risultano quelle tradizionali mediante preparazione dell'impasto, stesura, staggiatura.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla perfetta orizzontalità del piano di calpestio.

Temperatura di esecuzione possibile: +5°C - +30°C.

Qualora il sottofondo in esame sia racchiuso tra due fogli impermeabili (p.e. di polietilene) si dovrà avere la massima attenzione a garantire la perfetta stagionatura dello strato prima della stesa del foglio impermeabile superiore; inoltre le sfere di polistirolo impiegate devono essere vergini e quindi impermeabili all'assorbimento d'acqua.

25.3 Masselli a rapida essiccazione

L'impasto costituenti i masselli a rapida essiccazione tipo Silocem sono composti da inerti assortiti da 0 a 8 mm, un legante idraulico speciale (200 – 250 kg/mc) ed acqua (100 – 130 l/mc). Lo stato di consistenza dovrà essere quello della terra umida.

Le modalità di posa risultano quelle tradizionali mediante preparazione dell'impasto, stesura, staggiatura e fratazzatura finale.

Prima di eseguire la posa sarà necessario predisporre un foglio di polietilene disposto su tutto lo sviluppo della superficie. In occasione delle unioni dei teli di polietilene sarà necessario prevedere una sovrapposizione di almeno 20 cm.

Lungo il perimetro dei locali ed attorno ai pilastri sarà necessario porre delle strisce di materiale espanso (polistirolo o sughero dello spessore di circa 1 cm).

Nel caso di variazioni di spessore in occasione di passaggio di impianti o canalizzazioni dovrà essere posta una rete metallica ϕ 4 / 10*10 allo scopo di irrigidire la discontinuità.

Ciò dovrà essere realizzato anche nel caso di riprese di getto mediante l'impiego di rete metallica annegata per almeno 5 maglie 10*10 da ambo i lati.

Terminata la fase di presa ed indurimento dovrà essere eseguita una attenta analisi visiva di tutto il massello di pavimentazione e ripristinato, mediante la posa di malte espansive antiritiro le crepe e le fughe che dovessero manifestarsi.

La posa del sovrastante pavimento (gomma, vinilico o altro) dovrà seguire una prova del grado di umidità dei masselli in contraddittorio con la D.L. Solo a questo punto verrà autorizzata la posa dei pavimenti.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla perfetta orizzontalità del piano di calpestio.

Temperatura di esecuzione possibile: +5°C - +30°C

26 PAVIMENTI

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà essere perfetta in modo da ottenere piani esatti.

I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e puliti, senza macchia 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 a mezzo di chiusura provvisoria, 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 spesa, ricostruire le parti danneggiate.

L'appaltatore ha l'obbligo di presentare alla Direzione dei Lavori i campioni dei pavimenti che saranno prescritti. Tuttavia la D.L. ha piena facoltà, a suo insindacabile giudizio, di provvedere il materiale di pavimentazione. L'appaltatore, se richiesto, ha l'obbligo di provvedere alla relativa posa in opera al prezzo indicato nell'elenco eseguendo il sottofondo, giusto le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione Lavori.

26.1 Pavimenti in lastre di marmo e simili.

Il metodo di posa in opera dei pavimenti in lastre di marmo dovrà essere valutato in funzione dello spessore delle lastre stesse.

In particolare per spessori di lastre limitati dovrà essere evitato il letto di malta cementizia che potrebbe causare degli affioramenti di sali dalla superficie in vista. In alternativa dovranno quindi essere adottati adeguati collanti non cementizi la cui validità dovrà essere dimostrata alla D.L. per approvazione.

I pavimenti eseguiti con lastre di marmo di spessore non limitato saranno posti sopra un letto di malta cementizia normale distesa sopra il massello. Le connessioni dovranno essere stuccate con malta liquida di puro cemento.

Avvenuta la posa della malta, i pavimenti saranno levigati in opera a tre molle; quelli di graniglia in un secondo tempo e, ove richiesto, saranno lucidati all'acido ossalico.

26.2 Pavimento in mattonelle greificate o di klinker smaltato monocottura.

Sul massetto in calcestruzzo di cemento, si distenderà uno strato di malta cementizia, dello spessore di 3 cm 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 e tirata a lucido con segatura bagnata e quindi con cera.

26.3 Pavimento in p.v.c. normale.

La pavimentazione in p.v.c. dovrà essere eseguita utilizzando un materiale in p.v.c. omogeneo senza supporto, ad elevato contenuto di vinile, marmorizzato, adatto per traffico intenso, in lastre non inferiori a cm 50x50 e dello spessore minimo di mm 2, saldato in opera a caldo nei giunti con apposito cordolo in p.v.c., rivoltato sulle pareti fino a cm 10 e compresa la formazione della sguscia di raccordo tra pavimento e parete o con battiscopa in p.v.c. saldato al pavimento a caldo a mezzo di apposito cordolo.

Il grado di infiammabilità del pavimento conforme alle norme DIN 51960 non dovrà essere inferiore alla classe 1.

Il pavimento dovrà essere altamente resistente alla azione di acidi, sali, alcali, grassi animali e minerali, sangue, lubrificanti ecc. secondo le norme DIN 51963.

Il pavimento dovrà essere posato con apposito collante su un sottofondo in cemento che dovrà essere asciutto, piano, compatto, privo di residui di eventuali rivestimenti e di sporcizia, e se necessario deve essere livellato con apposita miscela e trattato con mano di primer isolante.

26.4 Pavimento in p.v.c. antistatico.

La pavimentazione in p.v.c. antistatico dovrà essere eseguita utilizzando un materiale in p.v.c. omogeneo senza supporto dotato di conduttività nell'ordine di 104 - 1010 ohms, conforme alla normativa CEI 64-4 sez. IV punto 3.4.01, in colori chiari con marmorizzazione non contrastante con la base a tutto spessore, adatto per traffico intenso, in lastre o teli dello

spessore minimo di mm 2, in opera su rete di rame con collante conduttivo, e saldato a caldo nei giunti con apposito corcondino in p.v.c., risvoltata sulle pareti fino a 10 cm e compresa la formazione della sguscia di raccordo tra pavimento e parete.

Il grado di infiammabilità del pavimento conforme alle norme DIN 51960 non dovrà essere inferiore alla classe 1, ed inoltre dovrà essere resistente agli agenti chimici, secondo norme DIN 51958.

Il pavimento dovrà essere posato con apposito collante su un sottofondo in cemento che dovrà essere asciutto, piano, compatto, privo di residui di eventuali rivestimenti e di sporcizia, e se necessario deve essere livellato con apposita miscela e trattato con mano di primer isolante.

26.5 Pavimento in linoleum normale

La pavimentazione sarà in linoleum marmorizzato monostrato, costituito da un monostrato dello spessore di 3.2 mm e peso non inferiore a 3.8 kg/mq ottenuto da miscela omogenea di olio di lino ossidato, resine naturali di polvere di legno, polvere di sughero, polvere calcarea, pigmenti colorati, il tutto calandrato su juta naturale, avneta struttura su unico strato e marmorizzazione su tutto spessore.

La sottostruttura di juta dovrà essere priva di minio.

Le giunzioni potranno essere saldate termicamente con un cordolo specifico di stesso colore del fondo o in contrasto.

Il pavimento dovrà essere conforme alla normativa EN, consentire un abbattimento acustico al calpestio non inferiore di 6 dB, resistere alla brace di sigaretta, classe 1 di resistenza al fuoco, garantire un comportamento stabile agli agenti chimici.

26.6 Pavimento galleggiante

Il pavimento modulare galleggiante è costituito da supporti metallici, dotati di dado autobloccante per la regolazione dell'altezza, con teste fisse complete di guarnizioni antivibrante in p.v.c., e con quattro mensole o appoggi per il supporto della struttura componibile orizzontale che costituisce l'elemento portante della pavimentazione vera e propria.

I pannelli componibili di ricoprimento potranno essere in acciaio o legno, delle dimensioni di cm 60x60 circa, dello spessore non inferiore a mm 25 e rivestiti superiormente con piastrelle di p.v.c., dello spessore non inferiore a mm 2, colori chiari marmorizzati, adatte per traffico intenso, incollate con colle conduttive.

Il pavimento completo, che deve essere ispezionabile in ogni suo punto, deve essere atto a sopportare i sovraccarichi previsti per i locali ove è stato posto in opera e garantire una conduttività nell'ordine di 106 - 1010 ohms, conforme alla normativa CEI 64-4 sez. IV punto 3.4.01.

Il grado di infiammabilità del pavimento conforme alla norma EN 13501:2009 non dovrà essere inferiore a quanto previsto dai documenti di progetto, ed inoltre dovrà essere resistente agli agenti chimici, secondo le relative norme EN.

Il pavimento dovrà essere completo di pannelli componibili dotati di sportellini, griglie, ferri ecc. ed ogni altro accessorio necessario per la posa degli impianti nell'intercapedine.

Il piano di posa dei supporti metallici dovrà essere perfettamente livellato con strato di malta di cemento lisciato e rifinito con primer antipolvere.

26.7 Pavimenti in gomma omogeneo

La pavimentazione sarà omogenea, esente da alogeni, cadmio, formaldeide ed amianto e costituita da una speciale miscela di gomma naturale e sintetica non rigenerata, calandrata e vulcanizzata in pressa continua, con stabilizzanti, coloranti e cariche minerali, con superficie liscia e finitura matt (opaca), priva di porosità, impermeabile, con disegno marmorizzato in colorazione "tono su tono" passante (a scelta D.L.). Lo spessore totale sarà di mm 2 (3,2 kg/mq) nel formato teli di altezza cm 190 o in piastre di cm 61x61 (questo a scelta D.L.), incollato al sottofondo con appositi adesivi. Le giunzioni potranno essere saldate termicamente con un cordolo specifico di stesso colore del fondo o in contrasto.

Il pavimento dovrà essere conforme alla normativa EN e possedere le seguenti caratteristiche tecniche:

PROPRIETA' GENERALI	METODI DI PROVA	UNITA' DI MISURA	VALORI
Durezza	UNI ISO 7619	Shore A	90
Impronta residua (dopo carico statico)	EN 433	mm	0,05

Resistenza all'abrasione	UNI ISO 4649 metodo A carico vert. 5 N	mm3	180
Stabilità dimensionale	UNI EN 434	%	< 0,4
Flessibilità (diametro del mandrino 20 mm)	UNI EN 435 metodo A	-	nessuna fessurazione
Solidità del colore alla luce artificiale	UNI EN 20105	grado	scala dei blu > 6 scala dei grigi >3
Resistenza alla bruciatura da sigaretta	UNI EN 1399	grado	metodo A > 4 metodo B > 3
Classificazione	UNI EN 685	classe	21-23/31-34/41-42
Resistenza all'azione di una sedia a rotelle	UNI EN 425	-	adatta
PROPRIETA' ESSENZIALI	METODI DI PROVA	UNITA' DI MISURA	VALORI
Reazione al fuoco	CSE RF2/75-A RF3/77	classe	CLASSE 1
Reazione al fuoco	DIN 4102	classe	CLASSE B1
Resistenza allo scivolamento	DIN 51130	grado	R9
Miglioramento del rumore da calpestio	DIN 52210 ISO 140/VIII	dB	4
PROPRIETA' OPZIONALI	METODI DI PROVA	UNITA' DI MISURA	VALORI
Resistenza elettrica	UNI EN 1081	Ohm	> 10¹⁰
Propensione all'accumulo di cariche elettrostatiche	UNI EN 1815	kV	antistatico, < 2
Resistenza alle macchie	UNI EN 423	-	nessuna alterazione della superficie

Le prestazioni di posa in opera saranno eseguite da manodopera specializzata nel settore (con prestazioni di referenze documentate) e comprenderanno gli sfridi, l'utilizzo di idonei prodotti rasanti e livellanti, adesivi in grado di garantire la perfetta tenuta allo strappo nel tempo.

26.8 Pavimenti in gomma antistatici

La pavimentazione sarà omogenea, esente da alogeni, cadmio, formaldeide ed amianto e costituita da una speciale miscela di gomma naturale e sintetica non rigenerata, calandrata e vulcanizzata in pressa continua, con stabilizzanti, coloranti e cariche minerali, con superficie liscia e finitura matt (opaca), priva di porosità, impermeabile, con disegno marmorizzato in colorazione "tono su tono" passante (a scelta D.L.). Lo spessore totale sarà di mm 2 (3,2 kg/mq) nel formato teli di altezza cm 190 o in piastre di cm 61x61 (questo a scelta D.L.), incollato al sottofondo, predisposto con gabbia di Faraday, con appositi

adesivi e collegato all'impianto di terra (anche questo compreso). Le giunzioni dovranno essere saldate termicamente con un cordolo specifico di stesso colore del fondo o in contrasto.

Il pavimento dovrà essere conforme alla normativa EN e possedere le seguenti caratteristiche tecniche:

PROPRIETA' GENERALI	METODI DI PROVA	UNITA' DI MISURA	VALORI
Durezza	ISO 7619	Shore A	85
Impronta residua (dopo carico statico)	EN 433	mm	0,15
Resistenza all'abrasione	ISO 4649 metodo A carico vert. 5 N	mm ³	200
Stabilità dimensionale	EN 434	%	< 0,4
Flessibilità (diametro del mandrino 20 mm)	EN 435 metodo A	-	nessuna fessurazione
Solidità del colore alla luce artificiale	EN 20105	grado	scala dei blu > 6 scala dei grigi >3
Resistenza alla bruciatura da sigaretta	EN 1399	grado	metodo A > 4 metodo B > 3
Classificazione	EN 685	classe	21-23/31-34/41-42
Resistenza all'azione di una sedia a rotelle	EN 425	-	adatta
PROPRIETA' ESSENZIALI	METODI DI PROVA	UNITA' DI MISURA	VALORI
Reazione al fuoco	CSE RF2/75-A RF3/77	classe	CLASSE 1
Reazione al fuoco	DIN 4102	classe	CLASSE B1
Resistenza allo scivolamento	DIN 51130	grado	R9
Miglioramento del rumore da calpestio	DIN 52210	dB	5
	ISO 140/VIII		
PROPRIETA' OPZIONALI	METODI DI PROVA	UNITA' DI MISURA	VALORI

Tossicità dei gas di combustione	DIN 53436	-	tossicità dei gas liberati trascurabile
Resistenza elettrica	EN 1081	Ohm	10⁶ - 10⁸ limitatamente conduttivo
Propensione all'accumulo di cariche elettrostatiche	EN 1815	kV	antistatico
Resistenza alle macchie	EN 423	-	nessuna alterazione della superficie

Le prestazioni di posa in opera saranno eseguite da manodopera specializzata nel settore (con prestazioni di referenze documentate) e comprenderanno gli sfridi, l'utilizzo di idonei prodotti rasanti e livellanti, adesivi in grado di garantire la perfetta tenuta allo strappo nel tempo.

26.9 Pavimenti alla veneziana.

Sul sottofondo preventivamente preparato in conglomerato cementizio, sarà disteso uno strato di malta, sabbia e cemento colorato, misto a graniglia nel quale verranno incorporate scaglie di marmo. Detto strato sarà battuto e rullato. Per pavimenti a disegni 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 nella massa.

Quando il disegno dovrà 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 adattate all'impasto e non crearvi disgregazioni: i marmi, in scaglie tra mm 10 e mm 25, dovranno essere non gessosi e di qualità il più possibile omogeneamente dure.

Fasce e controfesce di contorno dovranno essere proporzionali all'ampiezza dell'ambiente. La levigatura sarà fatta a macchina, con mole di grana grossa e fina, sino a vedere le scaglie nettamente rifinite del cemento, ripulite poi con mole leggere e lucidate a piombo.

26.10 Pavimenti in legno.

I pavimenti in legno dovranno essere eseguiti con materiale di prima scelta, ben stagionato e profilato, di tinta e grana uniforme. La posa in opera, da farsi secondo le modalità dell'elenco prezzi, si effettuerà dopo il completo prosciugamento del sottofondo e dovrà essere fatto a perfetta regola d'arte, senza sconnesse, discontinuità, gibbosità od altro.

26.11 Pavimentazione in resina epossidica.

Sulla pavimentazione nuova in calcestruzzo, maturata ed asciutta, verrà eseguita una pulizia meccanica, tramite irradiazione sottovuoto di microsferine in acciaio a pressione controllata che permetta di asportare ogni residuo di lavorazione e quanto altro possa compromettere la perfetta adesione delle successive lavorazioni.

Il massetto dopo tale lavorazione dovrà presentare una resistenza allo strappo maggiore di 1,5 Mpa. Se tale valore non dovesse essere raggiunto, prima di procedere a qualsiasi ulteriore lavorazione bisognerà procedere al consolidamento del manufatto fino all'ottenimento del valore richiesto.

Prima della stesa della malta di resina e quarzi, si procederà alla stesa di una resina epossidica bicomponente come primer. Sulla resina ancora fresca si poserà la malta di resina e quarzi aventi le caratteristiche, granulometria, miscelazione come richiesta.

Il giorno successivo la superficie verrà rasata con la stessa resina per chiudere ogni porosità; a indurimento avvenuto si provvederà alla verniciatura finale con resina epossidica alifatica, di colore a scelta D.L.

Una volta eseguito il rivestimento si rispetteranno i giunti della pavimentazione, eseguendo il taglio con apposita apparecchiatura. I giunti verranno poi sigillati a tenuta idraulica.

A tale scopo si procederà pulendo il giunto, inserendo una spugnetta a cellule chiuse di fondo giunto, spalmatura di opportuno primer alle pareti e sigillatura con sigillante poliuretanico monocomponente a medio modulo.

27 RIVESTIMENTI DI PARETI

I rivestimenti, sia interni che esterni, con piastrelle o listelli di legno, carta da parati, ecc. di qualsiasi genere o tipo, dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dalla Stazione Appaltante ed eguale ai campioni che verranno di volta in volta richiesti. I vari materiali di rivestimento (ceramica, legno, plastica, carta da parati, ecc.) verranno posti in opera secondo le migliori tecniche e modalità richieste dai singoli materiali ed in conformità alle istruzioni che verranno all'uopo impartite dalla Commissione.

L'esecuzione di un rivestimento dovrà possedere tutti i requisiti necessari per garantire l'aderenza alle strutture di supporto e per assicurare l'effetto funzionale ed estetico dell'opera di finitura stessa. La perfetta esecuzione delle superfici dovrà essere controllata con un regolo perfettamente rettilineo che dovrà combaciare con il rivestimento in qualunque posizione.

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 nelle due direzioni.

I contorni degli apparecchi sanitari, rubinetterie, mensole, ecc. dovranno essere disposti con elementi appositamente tagliati e predisposti a regola d'arte, senza incrinature né stuccature. A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

27.1 Rivestimenti con piastrelle di ceramica.

Le piastrelle di ceramica, bianche o colorate, lisce o smussate saranno poste in opera con i relativi pezzi speciali per spigoli, raccordi, gusci, ecc. su sottofondo di malta fina di calce e sabbia o con collanti.

La posa in opera dei vari pezzi, previa immersione in acqua fino a saturazione, verrà effettuata allettandoli in malta fine bastarda e stuccando i giunti a cemento bianco misto a colori.

27.2 Rivestimento in p.v.c.

Il rivestimento in p.v.c. dovrà essere eseguito utilizzando materiale in p.v.c. omogeneo senza supporto ad elevato contenuto di vinile, colorato e marmorizzato, in teli dello spessore non inferiore a mm 1, saldato nei giunti in opera, chimicamente a freddo nel rivestimento dello spessore di mm 1 e a caldo con apposito cordolo in p.v.c. nel rivestimento di spessore superiore, raccordato a sguscia negli angoli.

Il rivestimento dovrà resistere a colpi, sfregamenti ed alla azione di acidi, solventi organici e sintetici, alcali, oli, grassi animali e minerali, in varia concentrazione.

Il rivestimento dovrà essere posato con apposito collante su una parete pulita, asciutta e liscia

Gli spigoli sporgenti potranno essere protetti con opportuni paraspigoli in acciaio inox, a scelta D.L.

27.3 Rivestimento interno murale.

Il rivestimento interno murale dovrà essere eseguito utilizzando un materiale vinilico su supporto di tessuto e con protezione di copertura in polivinil fluoride, con superficie sia liscia che operata e colori in tinta unita o marmorizzati, a scelta della D.L. in teli e con giunti di posa invisibili.

Il rivestimento dovrà essere largamente resistente alle graffiature, alle abrasioni ed a ogni influenza chimica, di facile pulizia, disinfezione e decontaminazione.

Il rivestimento dovrà essere posato con apposito collante, anche impermeabile, su una parete pulita, asciutta e liscia.

Gli spigoli sporgenti potranno essere protetti con opportuni paraspigoli in acciaio inox, a scelta D.L.

27.4 Rivestimenti in lastre di marmo o pietra.

Le lastre di marmo dovranno essere fissate a parete mediante zanche ed arpioni di rame o di acciaio inossidabile e tenute staccate dalla parete stessa di almeno 1.5 cm; successivamente nell'intercapedine tra lastra e parete sarà eseguita, previa bagnatura, l'imbottitura, cioè una colata di malta idraulica o bastarda cementizia secondo i casi.

Le lastre avranno spessore minimo di 2 cm per i rivestimenti interni, 3 cm per quelli esterni e salvo diversa prescrizione saranno lucidate a piombo su tutte le facce a vista.

Le connessioni dovranno presentare un perfetto combaciamento (salvo i giunti a sovrapposizioni e stradella) con larghezza di 1 mm ed assoluta rettilineità. La stuccatura dovrà eseguirsi con cemento in polvere.

Per i rivestimenti in lastre di pietra varranno in generale le stesse norme, salvo la definizione degli spessori e delle connessioni, variabili secondo la qualità della pietra ed il tipo di lavorazione.

Per gli elementi di scala (gradini, soglie, pianerottoli, parapetti) l'appaltatore dovrà preconstituire l'apparecchiatura ben precisa e presentare alla Committente i relativi campioni per il giudizio sulla qualità del materiale e sul tipo di lavorazione.

Particolare precisione dovrà essere realizzata nell'esecuzione delle strutture di supporto (rampe, gradini, innesti, ecc.) sicché la collocazione avvenga senza necessità di tagli ed aggiustamenti e nel rispetto dei particolari di progetto.

A lavoro ultimato, gradini e ripiani dovranno essere protetti con gesso e con tavolato da togliere solo quando disposto dalla Committente.

27.5 Rivestimenti vari e speciali.

Per i rivestimenti speciali (legno, cristallo, acciaio, alluminio, plastica, laminati plastici, materiali tessili, gomma, pannellature), il progetto o la Committente definiranno caso per caso le prescrizioni relative, imposte e dalla funzionalità e dagli effetti decorativi da ottenere.

A carico dell'appaltatore graverà ogni onere diretto ed accessorio per l'esecuzione del lavoro.

28 OPERE IN MARMO E PIETRE NATURALI ED ARTIFICIALI

28.1 Norme generali.

Le opere in marmo, pietre naturali od artificiali, dovranno in generale corrispondere esattamente alle forme e dimensioni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente Capitolato o di quelle particolari impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto dell'esecuzione.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche di aspetto esterno, grana, coloritura e venatura essenziali della specie prescritta.

Prima di cominciare i lavori, l'appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni e sottoporli all'approvazione della Direzione dei Lavori, alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni. Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli Uffici della Direzione Lavori quale termine di confronto e di riferimento.

La Direzione dei Lavori ha la facoltà di prescrivere, entro i limiti normali consentiti, le misure dei vari elementi di ogni opera (rivestimento, copertura, cornice, pavimento, ecc.), la formazione e disposizione dei vari conci e lo spessore delle lastre, come pure di precisare la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura, ecc.

Per tutte le opere è infine fatto obbligo all'appaltatore di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la rispondenza delle varie opere ordinate dalla Direzione dei Lavori con le strutture rustiche esistenti, segnalando tempestivamente a quest'ultima ogni divergenza od ostacolo, restando in caso contrario esso appaltatore unico responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera. L'appaltatore avrà pure l'obbligo di apportare alle opere stesse, in corso dilavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla Direzione Lavori.

28.2 Marmi.

Le opere in marmo dovranno avere lavorazione perfetta, congiunzioni e piani esatti e senza risalti. Salvo contraria disposizione i marmi dovranno essere di norma lavorati in tutte le facce viste a pelli liscia, arrotati e pomiciati. 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.

28.3 Pietre di taglio.

La pietra di taglio, da impiegare nella costruzione, dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorate a norma delle prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione Lavori.

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 bene cesellati, per modo che le connessioni fra concio e concio non eccedano la larghezza di mm 5.-

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 rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'appaltatore sarà in obbligo di farne immediata sostituzione, sia che le scheggiature od ammanchi si verificassero al momento della posa in opera, come dopo e sino al collaudo.

28.4 Pietre artificiali.

La pietra artificiale, ad imitazione della naturale, sarà costituita da conglomerato cementizio, formato con cementi adatti, sabbia silicea, ghiaietto scelto, sottile, lavato e granigli della stessa pietra naturale che si intende imitare.

Il conglomerato così formato sarà gettato entro apposite casseforme, costipato poi mediante battitura a mano o pressione meccanica. Il nucleo sarà dosato con non meno di q.li 3.5 di cemento (del tipo "425" per ogni metro cubo di impasto normale e non meno di q.li 4.00 quando si tratti di elementi sottili).

Le superfici in vista, che dovranno essere gettate contemporaneamente al nucleo interno, saranno costituite per uno spessore non inferiore a cm 2, da un 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 da imitare. Inoltre la parte superiore sarà gettata con dimensione esuberanti rispetto a quelle definitive, in modo che queste ultime possano ricavarci

asportando materia a mezzo di utensile da scalpello, 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.

Per la posa in opera dei manufatti sopra descritti valgono le stesse prescrizioni indicate per i marmi in genere. La dosatura e la stagionatura degli elementi di pietra artificiale dovranno essere tali che il conglomerato soddisfi alle seguenti condizioni:

1. inalterabilità agli agenti atmosferici;
2. resistenza alla rottura per schiacciamento superiore a 300 kg/cm² dopo 28 giorni;
3. le sostanze coloranti adoperate nelle miscele non dovranno agire chimicamente sui cementi, sia con azione immediata, che con azione lenta e differita; non conteranno, quindi, né acidi, né anilina, né gesso; non daranno aumento di volume, durante la presa, né successiva sfioritura e saranno resistenti alla luce.

La pietra artificiale da gettare sul posto come paramento di ossatura grezze, sarà formata da rinzaffo ed arriciatura in malta cementizia e successivo strato di malta di cemento, con colori e raniglia della stessa pietra naturale da imitare.

Quando tale strato debba essere sagomato per formazioni di cornici, oltre che a soddisfare a 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 dei giunti con apposito mezzo. Le facce vista saranno poi ottenute in modo perfettamente identico a quello della pietra fuori d'opera, nel senso che saranno ugualmente ricavate dallo strato esterno a graniglia, mediante i soli utensili da scalpello, o marmista, vietandosi in modo assoluto ogni opera di stuccatura, riporti di tasselli ed in generale di aggiunta di materiale.

29 OPERE DA PITTORE

Qualunque tinteggiatura, coloritura e verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorra per eguagliare le superfici medesime. Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, indi lisciate, previa imprimitura con le modalità e i sistemi più 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 e la 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 richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre alla perfetta esecuzione dei lavori. La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione Lavori. Le successive passate di coloritura ad olio o verniciature dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.

L'appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritte, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere dell'esecuzione e ripeterli eventualmente con le varianti richieste sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori prima di por mano all'opera stessa. Egli dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo necessario ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere eseguite (pavimenti rivestimenti, infissi, ecc.) restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno essere di norma eseguite secondo quanto di seguito descritto.

29.1 Tinteggiatura a calce a due mani di mezza tinta o tinte forti, su intonaci di pareti o soffitti di ambienti o scale.

Sarà eseguita come appresso:

1. imbiancatura preparatoria a latte di calce (qualora non sia già stata effettuata sull'intonaco fresco);
2. eventuali stuccature;
3. raschiatura e scartavetratura;
4. doppio strato di tinta a calce con terre ordinate e fissativo, di cui la prima mano con il pennellone e la seconda mano con la pompa.

29.2 Tinteggiatura d'intonaci mediante pitture sintetiche.

Tali pitture necessitano di una apprettatura di consolidamento su intonaci vecchi od assorbenti, mediante applicazione di uno strato di soluzione di resine sintetiche idrosolubili (copolimeri) finemente disperse e con notevole potere penetrante (escluse le normali colle viniliche).

1. Tinteggiatura di intonaci mediante pitture sintetiche antisfarinanti, preconfezionate, a due mani date a pennello, rullo od apparecchio "Airless", previa pittura della polvere e piccole stuccature molto limitate, su fondo già apprettato all'occorrenza.
2. Tinteggiatura di intonaci esterni con pittura plastica idrosolubile, applicata a spessori in due mani (minimo gr 350 per mq) composta da resine di resistenza superiore (vinilversatato, vinilacrilato e simili), quarzo granulare e pigmenti speciali resistenti alla luce ed alle intemperie (tipo Plastisan, Fassadenfarbe, Dinofan e similari).

29.3 Verniciatura su opere in legno.

1. Trattamento preliminare mediante speciale vernice di imprimitura antimuffa, antitarlo ed insetticida; una mano data a pennello od a bagno per immersione.
2. Verniciatura con vernice di qualità superiore, per superfici già provviste di idonea imprimitura, viene eseguita mediante l'applicazione di due mani intermedie di soluzioni riempitiva idonea e finitura con speciale vernice trasparente, resistente alla luce ed alle intemperie a lucidità e levigatezza superiori.

29.4 Verniciatura su opere in ferro.

La verniciatura su opere in ferro si effettua mediante smalto sintetico finissimo su perfetta lisciatura. Dopo un'accurata preparazione del fondo si procede con mano di antiruggine, stuccatura e lisciatura mediante rasatura in quattro riprese distanziate, abrasivatura ad acqua delle superfici e due strati di pittura intermedia. Finitura e levigatura dovranno essere lucidate o semilucidate a discrezione della Direzione dei Lavori.

29.5 Verniciatura a smalto su legnami ed intonaci.

1. Mano di tinta a biacca e olio, doppia rasatura con stucco e levigatura;
2. Coloritura mediante due o tre mani di smalto.

30 OPERE DA LATTONIERE IN GENERE

I lavori di lamiera di ferro nera o zincata, di rame, di piombo, di ottone, di alluminio od altri modelli, dovranno essere delle dimensioni e forme richieste, lavorate a regola d'arte, a perfetta finitura e con la massima precisione. 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, pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe, ecc.).-

Le parti non zincate saranno inoltre verniciate o con una mano di catrame liquido o minio di piombo, od anche con due mani di vernice comune, a seconda delle disposizioni della Committente. Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture o saldature secondo quanto prescritto dalla stessa Committente ed in conformità dei campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.

I canali di gronda saranno della forma e del materiale indicati nel progetto esecutivo o dalla Committente e dovranno essere posti in opera con le pendenze necessarie al perfetto scolo delle acque a seconda degli ordini della Committente. I canali di gronda verranno sagomati tondi, a gola con bordo esterno, od a sezione quadra o rettangolare, secondo le prescrizioni della Committente e fornite in opera con le occorrenti unioni o risvolti per seguire la linea di gronda con pezzi speciali da imboccatura, ecc. e con robuste cicogne in ferro per sostegno. Esse saranno modellate secondo quanto sarà disposto e murate o fissate all'armatura della copertura a distanze non maggiori di metri 0.60. Le giunzioni dovranno essere chiodate e stagnate a perfetta tenuta; tutte le parti metalliche dovranno essere verniciate con doppia mano di minio di piombo.

Per quanto concerne i pluviali essi potranno essere interni esterni alle murature ed avere qualsiasi forma, dimensione e spessore. Dovranno altresì essere realizzati secondo i dettagli costruttivi o le prescrizioni della Committente. Qualora venissero realizzati di rame lo spessore non potrà essere inferiore a 0.5 mm.

31 OPERE IN FERRO

Per tutti i lavori od opere in ferro od altro metallo, infissi compresi, dovranno anzitutto osservarsi scrupolosamente, per quanto riguarda i materiali da impiegare, le norme di cui al presente capitolato speciale.

Nel caso di opere o strutture portanti l'Impresa dovrà eseguire e sottoporre alla approvazione degli organi tecnici dell'Amministrazione i calcoli di resistenza e lo sviluppo completo del progetto di tali opere o strutture firmate da un Ingegnere di sua fiducia assumendo con ciò la responsabilità piena ed incondizionata del progetto stesso e della sua esecuzione, senza che tale responsabilità possa mai venire meno a seguito dell'esame e della approvazione degli organi tecnici della Amministrazione.

L'Impresa, per forniture di una certa importanza, dovrà informare gli organi tecnici dell'Amministrazione allorché i materiali approvvigionati giungessero all'officina affinché, prima che venga iniziata la lavorazione, gli organi tecnici suddetti possano disporre per un primo esame e verifica di detti materiali e per i prelievi di campioni per le prescritte prove di resistenza.

Gli organi tecnici dell'Amministrazione hanno la facoltà di far eseguire dette prove, che sono a completo carico dell'Impresa, nel numero che riterranno opportuno e di rifiutare, in tutto o in parte, i materiali approvvigionati a seconda dell'esito di dette verifiche senza che l'Impresa possa pretendere indennizzo alcuno o proroga ai termini di consegna.

Accettati regolarmente i materiali si potrà procedere alla loro lavorazione e quindi, se gli organi tecnici dell'Amministrazione lo richiederanno, al montaggio provvisorio delle parti in officina.

L'impresa dovrà successivamente informare gli organi tecnici dell'Amministrazione per le opportune verifiche dei materiali lavorati e per la loro pesatura, che saranno eseguite anche esse in officina, il tutto a spese dell'Impresa stessa.

Tutte le prove ed accettazioni provvisorie da parte degli organi tecnici dell'Amministrazione non esonerano l'Impresa dalle sue responsabilità circa la perfetta riuscita delle opere, né dall'obbligo di sostituire o riparare tutti i materiali che manifestino difetti o guasti di qualsiasi genere e ciò anche dopo il montaggio e sino al collaudo favorevole.

Il ferro e gli altri metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e precisione di dimensioni; i fori dovranno essere sempre eseguiti interamente al trapano; sarà tollerato l'impiego del punzone per fori eseguiti con un diametro di almeno 4 mm inferiore al definitivo ed allargati poi mediante trapano o alesatoio.

Le saldature autogene, eseguite in preferenza elettricamente, dovranno corrispondere alle prescrizioni del Registro Navale Italiano ed essere accuratamente ripulite e spianate a superficie piana se in vista, specie nelle opere rifinite (ringhiere, cancellate, infissi, ecc.); saranno ammesse con cordolo grezzo negli altri casi.

I tagli potranno eseguirsi normalmente con la cesoia; ma se in vista dovranno essere rifiniti nelle opere che lo richiedono, con una ripassatura alla mola.

Fanno carico all'Impresa per la posa in opera, gli oneri del trasporto, scarico, tiro in alto e qualsiasi opera provvisoria occorrente, ed inoltre gli scalpellamenti, la muratura di tasselli e grappe e di tutte le ferramenta accessorie a mura quali nottole, ganci, catenelle, braccialetti, piastrine, ecc.; la rincoccatura, la ripresa dell'intonaco, la stuccatura e quanto altro occorre per dare l'opera pronta per l'opera del pittore.

La posa in opera suddetta è, di regola, compresa e compensata con i mezzi previsti in elenco per le opere in ferro od altro metallo.

31.1 Ringhiere, cancelli, inferriate e simili.

Le ringhiere, cancelli, inferriate, recinzioni e simili opere da fabbro dovranno presentare i regoli ben diritti ed in perfetta composizione ed i tagli delle connessioni, per gli elementi incrociati, corrispondere perfettamente senza discordanza di sorta. Inoltre le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno, nei fori formati a caldo, alcuna fessura che si prolunghi oltre il necessario, ed il loro intreccio dovrà essere tale che nessun ferro possa sfilarsi.

Infine gli elementi di ordinatura saranno solidamente fissati ai telai che saranno muniti di robuste grappe ben chiodate ad essi.

31.2 Serrande avvolgibili.

Le serrande avvolgibili potranno essere dei seguenti tipi:

- la lamiera d'acciaio ondulata di mm 8/10;
- del tipo corazzato ad elementi snodabili di acciaio laminato a freddo dello spessore di mm 12/10 e 10/10 con elementi, se richiesti, traforati;
- del tipo a giorno, costituita da elementi a maglia di tondini di ferro del diametro e disegno a scelta degli organi tecnici della

Amministrazione.

Tutte le serrande, di qualsiasi tipo, dovranno essere complete dei relativi meccanismi di avvolgimento dei migliori tipi esistenti in commercio, guide, accessori e serrature tipo "Yale o equivalente" con 3 chiavi e dovranno essere poste in opera da personale specializzato in modo da assicurarne il perfetto funzionamento.

31.3 Cancelli riducibili.

I cancelli riducibili saranno di norma costituiti da doppi montanti in ferro trafilato con armoniche a triplice snodo, attacchi laterali, serratura Yale con 3 chiavi, ecc., i montanti potranno poggiare su guida inferiore od essere sospesi alla guida superiore con movimento su cuscinetti a sfera.

31.4 Infissi: in ferro tubolare speciale.

Infissi per finestre e porte-finestre ad una o più ante, con imbotte laterale da mm 100 e guide incorporate, cassonetto per l'avvolgibile con pannello interno asportabile per l'ispezione.

Gli infissi saranno realizzati con profilati tubolari metallici ricavati dalla profilatura a freddo di nastro di acciaio zincato a caldo (sistema SENDZIMIR), aventi lo spessore minimo di mm 1.

I profilati stessi saranno chiusi mediante saldatura elettrica, a punti intervallati di circa cm 5, effettuata nel canale entro il quale sarà montato il vetro in modo da risultare completamente mascherata.

I telai portavetro saranno costituiti con profilati di sezione minima di mm 45x35, aventi un canale adatto all'alloggiamento del vetro di larghezza diversa adeguata rispettivamente alla applicazione di vetri semidoppi o stampati o retinati o vetrocamera. I vetri saranno infilati dal lato superiore del telaio che risulterà formato da due profilati di cui almeno uno tubolare, e collegati con un elemento coprifessura applicato con viti.

Le battute di tenuta fra telai e telai apribili saranno composte di due piani di battuta fra metallo e metallo, con interposizione di adeguata camera di espansione, ad una battuta elastica formata da profilato in neoprene o dutral, facilmente ricambiabile, opportunamente fissata in apposito alloggiamento ricavato nel profilato, che non interferisca sulle battute fra metallo e non diminuisca la sezione della camera di espansione.

Tutti i telai dovranno avere su tutta la larghezza del profilato di base, un canale raccogliitore delle acque di condensa perfettamente otturato alle estremità e degli orifici di almeno 50 mmq di sezione interna, in numero di 1 per metro con un minimo di n° 2, congegnati in modo da evitare il ritorno dell'acqua all'interno sotto l'azione del vento ed essere facilmente pulibili. Gli orifici esterni saranno posizionati in prossimità dei montanti verticali.

I telai apribili saranno muniti di opportuni batti acqua e le estremità inferiori delle porte-finestre dovranno essere munite di un profilato (gocciolatoio) che consenta l'alloggiamento del dente di ritenuta dell'acqua normalmente ricavato sulla soglia in pietra o in cemento.

Detto profilato sarà ricoperto da un angolo in acciaio inossidabile 18/8 con funzione di battuta alla porta e sarà fissato con viti sul precedente.

Le porte-finestre avranno uno zoccolo tamburato in lamiera zincata alto cm 10/15.

Il telaio fisso a muro di ogni infisso dovrà essere fissato alla muratura mediante un numero adeguato di zanche e viti e dovrà poter permettere la sigillatura fra muratura e telaio mediante riempimento del vano con malta cementizia.

Nei casi in cui è prevista la guida dell'avvolgibile, questa dovrà essere ricavata nel profilato costituente il lato fisso del serramento e dotata di invito.

Tutti gli infissi, dopo la costruzione, dovranno essere fosfatizzati con procedimento a bagno comprendente la sgrassatura, la fosfatazione e la passivazione eseguite a caldo ed intervallate da singoli lavaggi in acqua corrente. Successivamente, i pezzi speciali saranno verniciati con una mano di fondo al cromato di zinco che dovrà essere applicata ad immersione per i profilati tubolari.

La verniciatura a finire, sarà eseguita con smalti essiccati a forno particolarmente resistenti agli agenti atmosferici.

Le cerniere di acciaio zincato, dovranno essere saldate elettricamente ai telai fuori vista, all'interno dei profilati o comunque con saldatura opportunamente occultata; le spine sfilabili saranno in ottone oppure in acciaio zincato con rondelle in lega antigrippaggio.

In caso di telai apribili a wasistass, i compassi di apertura dovranno garantire l'impossibilità di sganciamento fortuito del telaio. Maniglie, cricchetti e cariglioni (cremonesi) dovranno essere in metallo cromato lucido.

Questi ultimi avranno perno centrale e gancio nel caso di finestre ad un'anta, con fissaggio superiore od inferiore a mezzo di ante occultate nei profili in caso di finestre a due ante.

In caso di ante semifisse queste saranno fissate con catenacci ad aste occultate, mentre le ante fisse saranno bloccate a mezzo di viti sul telaio a muro onde consentirne un facile smontaggio.

32 SERRAMENTI IN LEGNO

Per l'esecuzione dei serramenti od altri lavori in legno l'impresa dovrà servirsi di una Ditta specialista e ben accetta alla Direzione dei Lavori. Essi saranno sagomati e muniti degli accessori necessari, secondo i disegni di dettaglio, i campioni e le indicazioni che darà la Direzione dei Lavori.

Il legname dovrà essere perfettamente lavorato e piallato e risultare, dopo ciò, dello spessore richiesto, intendendosi che le dimensioni dei disegni e gli 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. E' proibito inoltre assolutamente l'uso del mastice per coprire difetti naturali del legno o difetti di costruzione.

Le unioni dei ritri con traversi saranno eseguite con le migliori regola d'arte; i ritri saranno continui per tutta l'altezza del serramento, ed i traversi collegati a dente e mortisa, con caviglie di legno duro e con biette, a norma delle indicazioni che darà la Direzione dei 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 specchiature, i pannelli saranno uniti a 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 gioco 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 dei Lavori, o a dente e canale ed incollatura, oppure a canale unite da apposita animella o linguetta di legno duro incollata a tutta la lunghezza.

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 dei Lavori.

Tutti gli accessori, ferri ed apparecchi di chiusura, di sostegno, di manovra, ecc. dovranno essere, prima della loro applicazione, accettati dalla Direzione dei 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.

Resta inoltre stabilito che quando l'ordinazione riguarda la fornitura di più serramenti, appena avuti i particolari per la costruzione di ciascun tipo, l'Impresa dovrà allestire il campione di ogni tipo che dovrà essere approvato dalla Direzione dei 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 di verniciatura dovrà essere sottoposto all'esame ed all'accettazione provvisoria della Direzione dei 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 fenditura e screpolature, incurvamenti e dissesti di qualsiasi specie, prima che l'opera sia definitivamente collaudata, l'Impresa sarà obbligata a rimediare, cambiando a sue spese i materiali e le opere difettose.

32.1 Porte interne normali e a scorrere.

Per quanto concerne la tipologia di porta e le relative caratteristiche tecniche si rimanda all'apposita voce di E.P.

Nelle porte della larghezza superiore a cm 100 dovrà essere posto in opera un chiudiporta alto di tipo pneumatico o idraulico con riduttore di velocità regolabile, tipo originale Dorma.

Nelle porte a scorrere dovrà essere previsto un movimento su binario con sistema di scorrimento basato sul principio dei cuscinetti o rulli in lega speciale di alluminio o acciaio, con funzionamento leggero e silenzioso, di facile regolazione verticale ed orizzontale, con piastre di supporto con movimento pendolare per garantire una sospensione verticale della porta, tipo originale Dorma adatta al peso del pannello.

Tutte le porte devono essere dotate di maniglie di tipo pesante e unificate, a scelta D.L., e devono essere provviste di guarnizioni di tenuta.

Sulle porte normali devono essere previsti dei fermaporta a pavimento in acciaio inox e gommino ammortizzatore.

La chiave dovrà essere di sicurezza tipo "Yale o equivalente" codificata secondo la logica dell'edificio (consegnato dalla D.L.) con masterizzazione secondo almeno 3 livello.

33 SERRAMENTI IN ALLUMINIO

33.1 Nota di carattere generale

Le presenti norme di seguito descritte devono ritenersi vevolevoli per tutti i serramenti in genere codificati nell'EPU con il suffisso "ED.ZA. ___". Tali norme possono essere derogate solo nel caso in cui vi sia esplicito riferito di difformità all'interno dello specifico articolo di E.P.U.

33.2 Generalità

I materiali da impiegare per i componenti dei serramenti metallici dovranno essere conforme alla norma UNI 3952; i profili saranno elementi estrusi in lega primaria alluminio-magnesio-silicio 6060 (secondo UNI EN 12258-1:2001) con stato fisico T5; il trattamento superficiale dovrà essere eseguito da impianti che hanno ricevuto la certificazione dei marchi di qualità EURAS-EWAA per l'ossidazione anodica e QUALICOAT per la verniciatura.

Il colore dei profili verrà scelto dalla Direzione Lavori in base ai cataloghi RAL di normale impiego per i serramenti in alluminio; la coloritura dei profili può essere fatta attraverso il procedimento di ossidazione o quello di verniciatura.

Nel caso si impieghi l'ossidazione, la colorazione sarà ottenuta con un processo di elettrocolorazione, con le seguenti caratteristiche:

- finitura superficiale ARS (architettonico spazzolato).
- spessore dello strato di ossido: ≥ 15 micron in zone a clima non aggressivo;
20 micron in zone a clima aggressivo.

Nel caso si impieghi la verniciatura, i profili dovranno essere verniciati con polveri termoidurenti a base di resine poliesteri TGIC con minimo 60 micron di spessore medio.

33.3 Accessori

Secondo UNI 3952; non saranno ammessi, per le parti a contatto con l'alluminio, materiali in acciaio al carbonio anche se trattati mediante zincatura o altri trattamenti superficiali.

Gli accessori in vista saranno verniciati con colore RAL, oppure ossidati secondo codifica europea EURAS, nel medesimo colore dei profili dei serramenti, salvo espresse contrarie indicazioni da parte della Direzione dei Lavori

33.4 Lattonerie

In lamiera in lega di alluminio spessore min. 2 mm con finitura superficiale verniciata con colore RAL, oppure ossidata secondo codifica europea EURAS, nel medesimo colore dei profili dei serramenti, salvo espresse contrarie indicazioni da parte della Direzione dei Lavori

33.5 Bulloneria

Per collegamenti con componenti in lega di alluminio dovranno essere usati bulloni in acciaio inossidabile A2 DIN 267.

33.6 Materiali per sigillature ed isolamenti

Per le sigillature tra telaio e vetro, tra muratura e serramento e per le sigillature perimetrali delle lastre di vetrocamera, dovrà essere usato il silicone neutro tipo Schuco NN art. 812069/070/071.

Le guarnizioni saranno realizzate con elastomero EPDM secondo DIN 7863.

Le guaine saranno realizzate con elastomero EPDM tipo Schuco Art.298016/017/283.

I materiali ammessi per l'isolamento termico sono:

- pannelli di poliuretano spessore minimo 30 mm;
 - oppure, lana minerale spessore minimo 30 mm;
 - oppure, schiuma poliuretanic.
- I materiali ammessi per l'isolamento termico sono:
- lana minerale;
 - lana di vetro.

33.7 Criteri di calcolo statico

I carichi ed i sovraccarichi agenti sui serramenti saranno conformi a quanto previsto dalle leggi vigenti.

I calcoli dovranno essere eseguiti applicando i pesi degli elementi di tamponamento indicati dai fabbricanti, i carichi e i sovraccarichi in conformità alla normativa tecnica italiana, alle norme UNI e in particolare:

- DM 14 Gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" e relativa Circolare 2 febbraio 2009, n. 617.
- UNI 8634: "Strutture di leghe di alluminio - Istruzioni per il calcolo e l'esecuzione".
- D.M. 14/02/92: "Norme tecniche per l'esecuzione delle strutture in cemento armato, normale, precompresso e per le strutture metalliche".
- D.M. 24/01/86 : "Norme tecniche relative alle costruzioni sismiche".

I montanti e i traversi dovranno essere dimensionati in modo da subire deformazioni in campo elastico non superiori a 1/200 della distanza fra gli appoggi per luci fino a 300 cm, 1/300 per luci oltre i 300cm. In tutti i casi dove saranno previsti vetrocamera la freccia massima non dovrà superare il limite massimo di 1/300 della dimensione della lastra e dovrà essere comunque inferiore a 8mm.

33.8 Trasmittanza termica

La trasmittanza termica dovrà essere:

$K = 1,30 \text{ W/mq}^\circ\text{K}$ (valore medio del complesso vetro serramento nel suo insieme).

Dovranno, comunque, essere presi tutti gli accorgimenti necessari per evitare che eventuali acque di condensa possano entrare in contatto con materiali igroscopici.

Nella posa dei serramenti sarà compito del fornitore porre in essere tutti gli accorgimenti necessari ad evitare che i controtelai, oppure le lastre di marmo o, comunque, i componenti adiacenti formino ponte termico tra le parti isolate annullando così l'efficacia della barriera termica.

33.9 Isolamento acustico

Il complesso serramento-vetro, definito nel proseguo "serramento in alluminio", provato in laboratorio, dovrà avere un potere fonoisolante non inferiore a 45 Db(A) alla frequenza di 500 Hz.

In particolare, per quanto concerne il modulo di serramento (inteso come complesso vetro-serramento) previsto nelle stanze di degenza, dovrà essere appositamente certificato mediante prova di laboratorio su modello in dimensione effettiva reale, stante a dimostrare il grado di resistenza pari a 45 dB.

33.10 Attacco alla struttura

I controtelai saranno realizzati con profilati tubolari in acciaio al carbonio zincato a caldo; detti profilati dovranno essere fissati alla muratura con zanche o tasselli ad espansione in numero e forma tale da garantire il trasferimento alla struttura edile delle sollecitazioni derivanti dall'infisso (peso proprio, utenza e pressione del vento).

33.11 Resistenza all'aria, all'acqua e al vento

I serramenti di progetto dovranno soddisfare le caratteristiche di resistenza all'aria, all'acqua e al vento dedotte dalla seguente tabella sulla base dell'altezza della parte più alta di edificio in progetto:

altezza edificio	R aria	R acqua	R vento
H < 8 m	A1	E2	V1
8 < H < 20 m	A2	E3	V1a
20 < H < 100 m	A3	E4	V2a
H > 100 m	A3	E4	V3

33.12 Serramenti di porta e finestra a taglio termico.

33.12.1 Parte fissa

I serramenti saranno costruiti con l'impiego di profilati in lega di alluminio, con larghezza del telaio fisso non inferiore a 65 mm. I profili di telaio dovranno essere realizzati secondo il principio delle tre camere, costituiti cioè da:

- profilo interno;
 - zona di isolamento;
 - profilo esterno;
- per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e/o 90° stabili e ben allineate.

I semiprofilati esterni dei profili di cassa dovranno essere dotati di una sede dal lato muratura per consentire l'eventuale inserimento di coprifili per la finitura del raccordo alla struttura edile.

Le pareti in vista, interne ed esterne, dei profili avranno spessore non inferiore a 2 mm con una tolleranza di $\pm 0,2$ mm.

Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polythermid o Poliammide), garantendo un valore di trasmittanza compreso nel gruppo prestazionale 2.1 secondo DIN 4108 ($2,0 < K_r < 2,8$ W/mq°K).

I listelli isolanti dovranno essere preferibilmente dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto; in ogni caso, dovrà essere garantita la perfetta adesione, tenuta e resistenza meccanica dei listelli isolanti ai due semiprofilati (interno ed esterno); la larghezza dei listelli isolanti sarà di almeno 25 mm.

Su tutti i telai verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre.

I profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali dei semiprofilati interni, per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione; i semiprofilati esterni avranno invece le pareti trasversali posizionate più basse, per facilitare il drenaggio verso l'esterno.

Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie; nel caso di zone particolarmente ventose, è preferibile che tali conchiglie siano dotate di membrana.

Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega di alluminio, dotate di canaline per una corretta distribuzione della colla (cianfrinatura); l'incollaggio verrà così effettuato dopo aver assemblato i telai, consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario; saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura in acciaio inox da montare dopo l'assieme delle giunzioni.

Nel caso di giunzioni con cavallotto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti.

Le giunzioni, sia angolari che a "T", dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spine, viti o per deformazione.

I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto, onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.

Le dilatazioni saranno assorbite dal giunto con la muratura.

Il fissaggio del manufatto dovrà avvenire su fori asolati, per consentire la variazioni dimensionali dello stesso, con l'impiego di rondelle in materiale antifrizione.

33.12.2 Parte apribile

La larghezza del telaio di anta sarà di:

- almeno 65 mm nel caso di anta complanare (sia all'esterno che all'interno)
- almeno 75 mm nel caso di anta a sormonto (all'interno).

Tutti i profili dovranno essere realizzati secondo il principio delle tre camere, costituiti cioè da:

- profilo interno;
 - zona di isolamento;
 - profilo esterno;
- per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e/o 90° stabili e ben allineate.

Le pareti in vista, interne ed esterne, dei profili avranno spessore non inferiore a 2 mm con una tolleranza di $\pm 0,2$ mm.

Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polythermid o Poliammide), garantendo un valore di trasmittanza compreso nel gruppo prestazionale 2.1 secondo DIN 4108 ($2,0 < K_r < 2,8 \text{ W/mq}^\circ\text{K}$).

I listelli isolanti dovranno essere preferibilmente dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto; in ogni caso, dovrà essere garantita la perfetta adesione, tenuta e resistenza meccanica dei listelli isolanti ai due semiprofilo (Interno ed esterno); la larghezza dei listelli isolanti sarà di:

- almeno 17 mm per le porte;
- almeno 25 mm per le finestre.

Su tutti i telai verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre.

I profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali del semiprofilo interni per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione; i semiprofilo esterni avranno invece le pareti trasversali posizionate più basse per facilitare il drenaggio nella camera del giunto aperto (telai apribili).

Il drenaggio e la ventilazione dell'anta non dovranno essere eseguiti attraverso la zona di isolamento ma attraverso il tubolare esterno.

Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega di alluminio, dotate di canaline per una corretta distribuzione della colla (cianfrinatura); l'incollaggio verrà così effettuato dopo aver assemblato i telai, consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario; saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura in acciaio inox da montare dopo l'assieme delle giunzioni.

Nel caso di giunzioni con cavallotto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti.

Le giunzioni, sia angolari che a "T", dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spine, viti o per deformazione.

I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.

I sistemi di movimentazione e chiusura, preferibilmente originali del sistema prescelto per il serramento, dovranno essere scelti in base alle dimensioni e al peso dell'anta.

I profili fermavetro saranno inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso; l'aggancio sarà così di assoluta sicurezza, affinché, a seguito di aperture o per la spinta del vento, il fermavetro non ceda elasticamente.

I bloccaggi dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione.

I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro.

Il dente di aggancio della guarnizione sarà più arretrato rispetto al filo esterno del fermavetro, in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione riducendo l'effetto cornice.

Gli appoggi del vetro dovranno essere agganciati a scatto sui profili, avere una lunghezza di 100 mm ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro.

Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretana a 2 componenti.

Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e compenseranno le sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.

La guarnizione cingivetro esterna dovrà distanziare il tamponamento di 4 mm dal telaio metallico.

La guarnizione complementare di tenuta, anch'essa in elastomero (EPDM), adotterà il principio dinamico della precamera di turbolenza di grande dimensione (a "giunto aperto"); dovrà essere inserita in una sede ricavata sul listello isolante in modo da garantire un accoppiamento ottimale ed avere la battuta su un'aletta dell'anta facente parte del listello isolante per la protezione totale dei semiprofilo interni; la continuità perimetrale della guarnizione sarà assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati i quali, forniti di apposita spallatura, faciliteranno l'incollaggio della guarnizione stessa. In alternativa, potranno essere previsti telai vulcanizzati.

33.13 Serramenti di porta e finestra non a taglio termico.

Tale tipo di serramento può trovare impiego soltanto all'interno degli edifici, a delimitazione di locali riscaldati; non ne è pertanto ammesso l'impiego per serramenti di porta e/o finestra prospettanti verso l'esterno, a meno di espresse indicazioni contenute negli elaborati di progetto.

I serramenti saranno costruiti, tanto nella parte fissa che in quella apribile, con l'impiego di profilati in lega di alluminio; la larghezza del telaio fisso sarà di almeno 50 mm, come l'anta complanare sia all'esterno che all'interno, mentre l'anta a sormonto (all'interno) misurerà 60 mm.

Le pareti in vista, interne ed esterne, dei profili avranno spessore non inferiore a 1,8 mm con una tolleranza di $\pm 0,15$ mm.

Su tutti i telai, fissi e apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre.

Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie.

Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega di alluminio, dotate di canaline per una corretta distribuzione della colla (cianuri.natura); l'incollaggio verrà così effettuato dopo aver assemblato i telai, consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario; saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura in acciaio inox da montare dopo l'assieme delle giunzioni.

Nel caso di giunzioni con cavallotto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti.

Le giunzioni, sia angolari che a "T", dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spine, viti o per deformazione.

I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto, onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.

Le dilatazioni saranno assorbite dal giunto con la muratura.

Il fissaggio del manufatto dovrà avvenire su fori asolati, per consentire la variazioni dimensionali dello stesso, con l'impiego di rondelle in materiale antifrizione.

I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.

I sistemi di movimentazione e chiusura, preferibilmente originali del sistema prescelto per il serramento, dovranno essere scelti in base alle dimensioni e al peso dell'anta.

I profili fermavetro saranno inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso; l'aggancio sarà così di assoluta sicurezza, affinché, a seguito di aperture o per la spinta del vento, il fermavetro non ceda elasticamente.

I bloccaggi dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione.

I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro.

Il dente di aggancio della guarnizione sarà più arretrato rispetto al filo esterno del fermavetro, in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione riducendo l'effetto cornice.

Gli appoggi del vetro dovranno essere agganciati a scatto sui profili, avere una lunghezza di 100 mm ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro.

Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretanic a 2 componenti.

Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e compenseranno le sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.

La guarnizione cingivetro esterna dovrà distanziare il tamponamento di 4 mm dal telaio metallico.

La guarnizione complementare di tenuta, anch'essa in elastomero (EPDM), adoterà il principio dinamico della precamera di turbolenza di grande dimensione (a "giunto aperto"); dovrà essere inserita in una sede ricavata sul listello isolante in modo da garantire un accoppiamento ottimale ed avere la battuta su un'aletta dell'anta facente parte del listello isolante per la protezione totale dei semiprofilati interni; la continuità perimetrale della guarnizione sarà assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati i quali, forniti di apposita spallatura, faciliteranno l'incollaggio della guarnizione stessa. In alternativa, potranno essere previsti telai vulcanizzati.

33.14 Norme sui sistemi di apertura dei serramenti.

33.14.1 Apertura ad Anta

La chiusura dell'anta sarà garantita da una maniglia a cremonese che comanderà, tramite un'asta, più punti di chiusura (rullini e chiusure a dito).

33.14.2 Apertura ad Anta-ribalta

Le apparecchiature saranno dotate della sicurezza contro l'errata manovra posta nell'angolo superiore dal lato maniglia lontano da eventuali possibili manomissioni, allo scopo di evitare lo scardinamento dell'anta; dovranno avere i compassi in acciaio inossidabile rigidamente collegati alla camera del profilo (evitare fissaggi a vite); i compassi dovranno inoltre essere dotati di sicurezza contro la chiusura accidentale e fissati all'anta a mezzo di due punzoni filettati che dovranno agire sul fondo del profilo.

L'apparecchiatura dovrà avere una portata per le ante complanari di almeno 75 Kg, mentre per le ante a sormonto 90 Kg o 130 Kg, a seconda delle dimensioni del serramento; in ogni caso, si potrà prevedere l'utilizzo di viti supplementari per il fissaggio delle cerniere solo per pesi tra 90 kg e 130 Kg.

Le parti in movimento dovranno essere dotate di mollette in nylon antivibrazione.

33.14.3 Apertura a Vasistas.

Le finestre potranno, a seconda delle dimensioni e del tipo di comando richiesto, essere realizzate con:

- scroccchetti posti sul traverso superiore e due braccetti di arresto (sganciabili per la pulizia).
- maniglia con più punti di chiusura perimetrali e due braccetti di arresto (sganciabili per la pulizia).

33.14.4 Apertura a due Ante

In corrispondenza del profilo di riporto del nodo centrale, sopra e sotto dovranno essere impiegati particolari tappi di tenuta che si raccorderanno alla guarnizione di tenuta verticale e garantiranno continuità alla battuta orizzontale dell'anta evitando così infiltrazioni localizzate di acqua e aria; tali tappi dovranno essere realizzati in EPDM o PVC morbido.

La chiusura dell'anta principale sarà eseguita con una maniglia a cremonese, che azionerà due chiusure a dito (sopra e sotto) ed eventuali rullini di chiusure supplementari intermedie.

La chiusura dell'anta di servizio potrà essere effettuata, a seconda delle dimensioni e delle modalità di manovra, con:

- a) Chiusura esterna sopra e sotto.
- b) Chiusura a scomparsa con comando centrale unico.

33.14.5 Apertura combinata ad Anta/Anta-ribalta

In corrispondenza del profilo di riporto del nodo centrale, sopra e sotto dovranno essere impiegati particolari tappi di tenuta che si raccorderanno alla guarnizione di tenuta verticale e garantiranno continuità alla battuta orizzontale dell'anta evitando così infiltrazioni localizzate di acqua e aria; tali tappi dovranno essere realizzati in EPDM o PVC morbido.

Le apparecchiature saranno dotate della sicurezza contro l'errata manovra posta nell'angolo superiore dal lato maniglia lontano da eventuali possibili manomissioni, allo scopo di evitare lo scardinamento dell'anta.

Dovranno avere i compassi in acciaio inossidabile rigidamente collegati alla camera del profilo (evitare fissaggi a vite); i compassi dovranno inoltre essere dotati di sicurezza contro la chiusura accidentale e fissati all'anta a mezzo di due punzoni filettati che dovranno agire sul fondo del profilo.

L'apparecchiatura dovrà avere una portata per le ante complanari di almeno 75 Kg, mentre per le ante a sormonto 90 Kg o 130 Kg, a seconda delle dimensioni del serramento; in ogni caso, si potrà prevedere l'utilizzo di viti supplementari per il fissaggio delle cerniere solo per pesi tra 90 kg e 130 Kg.

Le parti in movimento dovranno essere dotate di mollette in nylon antivibrazione.

Nelle finestre e porte-finestre con apertura ad anta o anta-ribalta realizzate con profili complanari, verranno sempre previsti i braccetti limitatori di apertura onde prevenire che l'elemento apribile interferisca con il telaio fisso deformandosi e/o provocando rotture dell'apparecchiatura.

Tali braccetti dovranno essere previsti anche in tutte le aperture inserite nelle facciate continue.

33.14.6 Apertura a Bilico (verticale o orizzontale)

Tale tipo di apertura viene previsto soltanto in caso di finestre con ante a sormonto.

Le aperture a bilico avverranno per rotazione su snodi a frizione completamente a scomparsa ad anta chiusa (per cui adattabile ad ogni tipo di finitura superficiale).

Per la pulizia del vetro sarà possibile sganciare il limitatore consentendo il ribaltamento dell'anta di 180°; si potrà, inoltre, bloccare l'anta una volta ribaltata in modo da facilitare le operazioni di pulizia.

L'organo di manovra sarà una maniglia mediante la quale verranno assicurati due o sei punti di chiusura perimetrali all'anta a seconda delle dimensioni.

33.15 Tende frangisole.

Dovranno soddisfare le specifiche tecniche indicate nelle voci d'elenco prezzi e potranno essere realizzate in :

- a) lamelle in lega d'alluminio temperato e verniciato a forno con trattamento smagnetizzante contro le cariche elettrostatiche avente lunghezza e spessore minimo come da voce di E.P.U., con profilo superiore in alluminio atto a contenere i meccanismi il profilo inferiore. Completa degli accessori interni in plastica autolubrificata. La tenda dovrà essere idoneamente fissata sulla struttura portante.
- b) alluminio con robuste lamelle ricavate da nastro in lega leggera prelacata o verniciata a forno (con tinta a scelta D.L.), dello spessore di mm 8, con tavoletta finale in alluminio estruso smaltato a forno dello stesso colore delle lamelle e con guarnizione finale di battuta in dutral.

Saranno complete di ogni normale accessorio nonché, di guide in alluminio fissate alla struttura portante (imbotte, serramento, struttura in c.a., ecc.), di asta volante per comando che serva anche per l'orientamento delle lamelle ad avvolgibile abbassato, di ingranaggio a frizione, di cassonetto coprirullo o di motorizzazione e pulsante di comando.

Le caratteristiche geometriche degli avvolgibili devono essere tali da poter sopportare carichi di vento di normativa senza causare deformazioni che impediscano il normale funzionamento e assicurino l'assoluta assenza di rumori dovuti alle vibrazioni.

34 PORTE ANTINCENDIO E ANTIFUMO

Le porte antincendio e antifumo dovranno essere omologate secondo le norme italiane per la classe indicata.

Dovranno essere rivestite in lamiera d'alluminio verniciata a fuoco con una doppia struttura interna ottenuta da una lamiera in acciaio pressopiegata e rinforzata da un telaio interno in ferro di spessore adeguato, a cui verrà inserito del materiale termoisolante. Potranno essere vetrate o cieche, nel primo caso il vetro dovrà essere di stratificato e omologato alla resistenza al fuoco richiesta per il serramento, mentre per quelle cieche avranno il pannello di chiusura in lamiera d'alluminio riempito con materassino rigido di materiale isolante.

Il controtelaio formato da profili elettrosaldati dovrà essere completo di zanche a murare e di guarnizioni che garantiscano la tenuta al fumo in caso di incendio.

La chiusura delle porte potrà essere automatica, o con chiudiporta idraulico-meccanico per uso specifico antincendio, o mediante applicazione di molle sulle cerniere.

Le porte di uscita di sicurezza dovranno essere dotate di serratura di sicurezza con maniglione antipanico.

Le porte, ove precisato, dovranno essere dotate di oblò con doppio vetro stratificato per uso antincendio, omologato secondo le norme.

La verniciatura dovrà essere con mano di fondo elettrostatica, essiccata a forno, colore a scelta della D.L.

34.1 Accessori ai serramenti in genere.

34.1.1 Chiudiporta.

Chiudiporta reversibile idraulico a pignone e cremagliera con braccio fermaporta regolabile.

Corpo in ghisa stabilizzato, meccanismo in acciaio temperato, freno all'apertura regolabile, due velocità di chiusura.

34.1.2 Cerniere.

Cerniere registrabili con ampia escursione a tre ali a pettine adatte per installazione su porte pesanti comprovato da apposite certificazioni. Corpo in alluminio e perno acciaio inox registrabile con dei dispositivi eccentrici, contropiastra interna in alluminio per portate fino a 50 Kg complete di accessori di montaggio. Colore bianco RAL 1013 o 9010 scelta dalla Direzione Lavori.

34.1.3 Incontri elettrici.

Gli incontri elettrici da utilizzare saranno del tipo ad incasso (necessariamente del tipo ad infilare) o a vista a seconda che si utilizzino maniglioni antipanico nuovi o quelli esistenti e comunque come richiesto dalla Direzione Lavori.

Saranno del tipo ad alta sicurezza e con le seguenti caratteristiche:

- Versione "antipanico" con corrente di riposo (la porta si sblocca solo in mancanza di tensione, oppure mediante chiave);
- Tipo a basso assorbimento per funzionamento elettrico continuo;
- Alimentazione 12 V CC;
- Contatti per segnalazione porta aperta/chiusa con microinterruttore;
- Eventuale frontale piatto lungo per passaggio catenaccio;
- Incontro reversibile destro/sinistro;
- Vite o leva di sbloccaggio meccanico manuale dell'incontro (Tipo ef-ef n° 341 141 ILRR).

Si precisa che gli incontri a "vista" (senza catenaccio) verranno installati solo nell'impossibilità di utilizzare quelli ad infilare e in abbinamento con maniglioni antipanico dotati di "scrocco laterale".

34.1.4 Serrature.

Le serrature saranno di varia tipologia (in particolare da montante per maniglioni antipanico) sempre da incasso ad infilare nel profilo del montante con catenaccio e scrocco oppure solo scrocco con quadro da mm 8, impronta per cilindro profilo europeo. Testata in inox satinato e scatola in acciaio zincato. Le dimensioni e gli ingombri dovranno essere conformi alle dimensioni dei profili utilizzati per il serramento. In particolare si precisa che tali serrature potranno essere abbinare agli incontri elettrici e pertanto saranno particolarmente accurate le verifiche sulla compatibilità dei due elementi se gli stessi dovessero essere prodotti da diversa ditta. Questo tipo di serratura e pertanto l'apertura a scrocco potrà avvenire solo a chiave o agendo con tessera o pulsante sullo sblocco dell'incontro elettrico.

La tipologia delle serrature potrà comprendere i seguenti aspetti :

- Porte dotate di maniglione antipanico ad 1 anta (infilare su montante) con contrapposto incontro elettrico;
- Porte dotate solo di maniglione (infilare su montante) con scrocco a rullo e catenaccio;
- Porte esistenti dotate di maniglione antipanico a 1 anta (infilare su fascia) senza catenaccio.

34.1.5 Cilindri.

I cilindri da infilare saranno di tipo europeo a chiave piatta, protezione antipanico, corpo sabbiato cromato e dovranno essere adatti per montaggio su profili di diverso spessore e per ogni tipologia di serratura prevista nella descrizione delle serrature.

Ogni cilindro sarà dotato di n° 3 chiavi. Tutti i cilindri saranno eseguiti con numerazione del corpo del cilindro e “impianto a chiave maestra codificata” già per il sistema in uso della CISA del quale verranno forniti i codici d'ordine, con almeno 3 livelli di masterizzazione).

Potranno essere richiesti in esecuzione doppia o singola a seconda dell'installazione e si adatteranno alle diverse profondità dei profili utilizzati.

34.1.6 Maniglioni tubolari.

Per le installazioni su porte esterne dove non è richiesta l'apertura dello scrocco verrà installata maniglia in poliammide di colore bianco RAL 9010 con gomito. L'altezza indicativa sarà di 400 mm e diametro 35 mm completa di supporti di fissaggio invisibile per posa in superficie delle maniglie. Per installazioni sulle porte interne dove la posa avverrà per abbinamento delle maniglie stesse l'altezza sarà di circa 250 mm con diametro da 30 mm.

34.1.7 Maniglioni e serrature antipanico di sicurezza.

I maniglioni antipanico saranno abbinati a specifiche serrature con “scrocco e catenaccio” da infilare in modo che i meccanismi di funzionamento rimangano nascosti all'interno del montante della porta con possibilità che lo stesso tipo di maniglione possa essere applicato su porte in ferro, alluminio e legno ad una o due ante con possibilità di abbinare diverse tipologie di comando per apertura dall'esterno.

Il carter, le leve e la barra saranno realizzati in acciaio inox.

La placca esterna con foro cilindro non è richiesta ma è necessaria per motivi di rinforzo dovrà venire verniciata a forno con colore uguale al serramento.

Le serrature saranno costituite da scatola a testata in acciaio zincato con componenti interni in acciaio zincato e predisposti per cilindro profilo europeo (tipo a).

La tipologia prevista è relativa solo a maniglioni da applicare ad una anta unica con quadro maniglia = 8. Tutti i maniglioni saranno installati con barra orizzontale a 900 mm dal pavimento.

I maniglioni saranno del tipo a “maniglia esterna abilitata o disabilitata” con i seguenti comandi:

- Interno: maniglie antipanico per aprire
- Esterno: la chiave aziona il catenaccio e abilita o disabilita la maniglia esterna per il comando dello scrocco.

Si precisa tuttavia che delle installazioni in oggetto, se non specificatamente richiesto, la maniglia esterna non verrà installata e verrà sostituita da maniglione o pomoli di presa (già esistenti) restando in vista il solo foro per il cilindro.

Si precisa che solo in casi particolari verranno installati maniglioni antipanico di uguali caratteristiche con “scrocco laterale” da abbinare a incontri elettrici del tipo “a vista” (in particolare per impossibilità di infilare la serratura nei montanti e nelle fasce dei serramenti esistenti).

35 OPERE DA VETRAIO

Le lastre di vetro saranno del tipo semplice, semidoppio, doppio, stampato, retinato, mezzo cristallo o cristallo, chiare o colorate, secondo la scelta e le indicazioni che saranno impartite all'atto della fornitura dalla Direzione dei 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. Verso l'esterno del battente la lastra sarà fissata con regoletti di legno e viti.

Sugli infissi in ferro le lastre di vetro potranno essere montate o con stucco ad orlo inclinato, o con regoletti di metallo 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 appoggiare il vetro stuccando 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).

L'impresa ha anche l'obbligo della posa in opera, a prezzi di tariffa, di ogni specie di vetri o cristalli, anche se forniti da altre ditte. Ogni rottura di vetri o cristalli, avvenuta prima della presa in consegna da parte della Direzione dei Lavori, sarà a carico dell'impresa che dovrà provvedere alla sostituzione.

35.1 Vetri per infissi in alluminio.

Saranno del tipo vetrocamera costituito da due cristalli con spessore ed intercapedine come indicato nell'allegato elenco prezzi.

Il montaggio dei vetri avverrà su appositi tasselli in legno o plastica ed il bloccaggio delle lastre con regoli fermavetro montati all'interno a scatto o con particolari innesti che comunque siano in grado di sopportare le sollecitazioni trasmesse dal vetro.

La tenuta perimetrale sarà assicurata da guarnizioni con baffi flessibili o da sigillatura con siliconi; all'interno del profilo dovranno comunque essere praticati degli opportuni fori di drenaggio che garantiscano l'espulsione di eventuali infiltrazioni e la ventilazione.

36 TUBAZIONI

36.1 Norme generali

Per quanto riguarda i criteri da osservare nella progettazione, nella costruzione, nel collaudo delle tubazioni e degli elementi che le costituiscono si fa riferimento alle norme tecniche emanate con Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 12.12.1985, pubblicato sulla G.U. n.61 del 14.03.1986 e successive modificazioni od integrazioni, quando siano meno restrittive delle norme fissate nel presente Capitolato Speciale d'Appalto. Qualora gli esiti dei collaudi non fossero soddisfacenti sarà in facoltà della D.L. ordinare ispezioni televisive delle tratte interessate a cura e spese dell'Appaltatore.

Considerata la bassa pendenza dei profili, tutti i tipi di tubazioni dovranno essere posti in opera per tratte di almeno 20 metri - o di produzione giornaliera, a discrezione della D.L. - controllando la livelletta con idonea apparecchiatura laser compresa nel prezzo di elenco.

Le giunzioni fra le tubazioni dovrà essere realizzata mediante apparecchiature idrauliche o manuali di tipo "TIR-FOR" equivalente. Nelle giunzioni a bicchiere non saranno ammessi sigillanti o malta per assicurare la tenuta, che dovrà dipendere esclusivamente dalla geometria del giunto e dalla qualità della guarnizione.

36.2 Prove di tubazioni in opera

Le modalità di prova per il collaudo idraulico sono riportate nei punti specifici seguenti.

In ogni caso, per tutti i tipi di tubazioni valgono le seguenti prescrizioni di prova:

Si sottoporranno a pressione interna tratti di tubazioni parzialmente interrati con giunti scoperti, la cui lunghezza dovrà essere la massima possibile e con il maggior numero di pezzi speciali, saracinesche, attraversamenti di manufatti o strade ecc. già inseriti nella condotta stessa.

In casi particolari, o su richiesta dell'impresa, potrà essere ammesso di eseguire le prove con tubazioni anche completamente interrate; l'impresa non avrà diritto in nessun caso ad alcun compenso per la ricerca ed individuazione di eventuali perdite che risultassero dalla prova a pressione.

Le testate terminali delle tratte di condotte in prova saranno chiuse mediante apposite apparecchiature, fissate su ancoraggi dimensionati per le pressioni e diametri in gioco; dette apparecchiature avranno dimensioni e forme scelte dall'impresa che è responsabile della loro perfetta inamovibilità e tenuta.

Raggiunta nella tratta in prova, mediante pompaggio d'acqua, la pressione prescritta verrà tolta la pompa in maniera che non sia più possibile il pompaggio e verrà chiuso a chiave il manometro scrivente, controllato da un manometro campione precedentemente montato in parallelo.

Le spese per le prove, sia in officina che in opera, saranno a totale carico dell'Impresa la quale dovrà eseguire tutti i lavori prescritti a quanti altri ne possano occorrere (chiusura di saracinesche perdenti con flange cieche, scavi, ripristini, ecc.) e mettere a disposizione della Direzione Lavori qualsiasi mezzo, strumento od altro che fosse necessario al buon andamento ed alla riuscita delle prove stesse; verificandosi rottura di tubazione o di altre parti delle condotte, queste dovranno essere sostituite, restando a carico dell'Impresa gli eventuali maggiori pezzi speciali e giunti che fosse necessario installare, nonché i movimenti di terra, gli aggettamenti, i ripristini ed ogni altra qualsiasi opera fino alla completa riuscita delle prove.

L'acqua di riempimento delle condotte dovrà essere limpida e contenere una fortissima percentuale di ipocloruro od altro prodotto di analoga azione disinfettante; il tutto a cura e scelta dell'Impresa, responsabile della riuscita finale delle prove.

Il manometro, di tipo scrivente, da usare per le prove dovrà essere inserito nel punto delle tratte in prova avente la quota media del tratto in pressione.

Prima della prova, con la condotta in leggera pressione, verranno ripetutamente aperti i rubinetti opportunamente installati nelle cuspidi intermedie e terminali, fino alla totale eliminazione dell'aria o gas contenuti nella condotta e cioè sino a che vi fuoriesca solo acqua.

I singoli tratti di condotta saranno sottoposti ad una prova idraulica alla pressione pari ad una volta e mezza quella di esercizio di ciascun tratto in esame.

36.3 Tubazioni in acciaio

Dovranno essere prodotte esclusivamente da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale secondo la norma Europea UNI EN ISO 9001:2008 e certificato da un ente competente accreditato dal SINCERT (Ente di accreditamento degli Enti di Certificazione delegato da UNI - CEI - Ministero dell'Industria),

- a) Tubazioni e pezzi speciali in acciaio: hanno valore le norme UNI EN 10224:2006 relative alle caratteristiche, tolleranze e spessori. I tubi in acciaio, tranne quelli zincati, saranno tutti bitumati a caldo; all'esterno saranno rivestiti con doppio strato compresso, compatto ed aderente, vetroflex e catrame dello spessore di mm 4.
- b) Tubazioni in acciaio, a bicchiere, a flangia od a manicotto: i tubi in acciaio, tranne quelli zincati, saranno tutti bitumati a caldo; all'esterno saranno rivestiti con doppio strato compresso, compatto ed aderente, vetroflex e catrame dello spessore di mm 4. Eseguite le prove di tenuta, si provvederà alla bitumazione e rivestimento dei tubi in corrispondenza ai giunti ed alla copertura con doppio strato di vetroflex e bitume del tratto privo di tale protezione, nonché di qualunque altra porzione che fosse rimasta scoperta, riparando altresì con la più scrupolosa diligenza qualunque guasto dell'involucro di rivestimento e seguendo le seguenti prescrizioni:
- pulizia della superficie metallica da terra, fango, untuosità, ruggine, scorie di saldatura; tale operazione può essere efficacemente eseguita con spazzole metalliche, stracci, eventuali solventi; essa sarà eseguita in modo da poter applicare il rivestimento che ricopre la superficie nuda e riprendere il lembo estremo di quello esistente, realizzando così la continuità di tutto il rivestimento;
 - sulla superficie resa preventivamente pulita ed asciutta si applicheranno uno o più mani di vernice bituminosa (questa vernice è facilmente ottenibile sciogliendo 45 parti di bitume ossidato e 55 parti di toluolo); a questa viene affidato il compito di assicurare l'aderenza del successivo rivestimento alla superficie metallica; aderenza che per essere assicurata richiede un completo essiccamento della vernice;
 - applicazione di uno strato di bitume fuso: questo dovrà avere uno spessore non inferiore a 2 mm, essere continuo su tutta la sua estensione ed estendersi in modo da andare a sovrapporsi alla parte estrema del rivestimento preesistente; l'applicazione del bitume potrà essere eseguita in uno o più tempi, lasciando raffreddare lo strato precedente e ciò fino ad avere raggiunto almeno lo spessore sopraddetto; per l'applicazione del bitume, specialmente nella parte inferiore del tubo, ci si potrà aiutare con pennello o spatola o batuffolo di tessuto di vetroflex legato ad un bastoncino, in modo da assicurare l'applicazione dello strato voluto di 2 - 3 mm circa di spessore su tutta la superficie del tubo da rivestire;
 - controllo della continuità dello spessore di bitume con "rivelatore di scintilla" e provvedere alla riparazione dei difetti rilevati;
 - applicazione a caldo di due o più fasciature di nastro di tessuto di vetroflex abbondantemente imbevuto di bitume fuso; queste fasciature verranno avvolte in modo da realizzare una efficace protezione meccanica del sottostante strato di bitume e dovranno ricoprire anche le zone terminali del rivestimento adiacente alla superficie da rivestire; l'avvolgimento di nastro di vetroflex verrà eseguito esercitando una certa trazione in modo da assicurare la sua aderenza al sottostante bitume ed evitare nel modo più assoluto che si formino sacche e vuoti; detto rivestimento verrà applicato in modo che esso abbia uno spessore possibilmente pari a quello applicato sui tubi in fabbrica;
 - si dovrà porre la massima attenzione onde evitare che nel rivestimento abbiano a risultare incorporate sostanze estranee (terra, fango, umidità, erba, ecc.);
 - se si tratta di riparare lesioni subite dal rivestimento non è necessario asportare le parti bituminose della lesione, ma sarà sufficiente eseguire il procedimento sopra descritto agendo direttamente sulla zona lesionata, previa sua pulizia; se la lesione è limitata di estensione rispetto alla circonferenza del tubo è sufficiente ripararla localmente applicando dei fazzoletti di tessuto di vetroflex senza fasciare tutta la circonferenza del tubo;
 - quando si tratta di rivestire superfici irregolari (flange, corpi di saracinesche, ecc.) è opportuno abbondare nello strato di bitume e nelle fasciature cercando di realizzare, per quanto possibile, ancora un rivestimento continuo e ben aderente alla superficie metallica. In questi casi si può usare la tecnica di colare bitume entro una scatola che contiene l'organo da isolare (la scatola viene poi staccata ed usata nuovamente).

Il collegamento dei tubi a bicchiere cilindrico o sferico dovrà essere eseguito innestando ad incastro l'estremo maschio di un tubo nel bicchiere dell'altro fino a completo rifiuto.

In particolare si prescrive che:

- la saldatura deve essere eseguita da personale di provata capacità, specializzato in lavori del genere e provvisto di tutte le attrezzature necessarie;
- le estremità da saldare devono venire predisposte in modo appropriato e comunque liberate da ruggine, tracce di bitume, scaglie ed impurità varie, in modo da presentare il metallo perfettamente nudo;
- lo spessore del cordone di saldature deve essere di regola non inferiore a quello del tubo e presentare un profilo convesso (con freccia variante fra 1 - 2 mm) senza soluzione di continuità;
- la sezione dei cordoni deve essere uniforme e la loro superficie esterna regolare, di larghezza costante senza porosità ed altri difetti apparenti;
- i cordoni di saldatura devono essere eseguiti in modo da compenetrarsi completamente col metallo base lungo tutta la superficie di ogni passata, prima di eseguire quella successiva, deve essere ben pulita e liberata dalle scorie mediante martellamento ed accurata spazzolatura;
- gli elettrodi debbono essere scelti di buona qualità e di adatte caratteristiche, in modo da consentire una regolare ed

uniforme saldatura, tenendo presente che il metallo di apporto depositato deve risultare di caratteristiche meccaniche il più possibile analoghe a quelle del metallo base;

La giuntura dei tubi a saldatura autogena con barrette di acciaio dolce cotto dovrà essere eseguita da operatori particolarmente esperti ed in modo da evitare irregolarità e sbavature del metallo di riporto.

Le saldature di testa potranno essere effettuate solo con tubi non ovalizzati. Per tubi e flangia si adatteranno guarnizioni esclusivamente di tela gommata con spessore di mm 3 in un solo pezzo ed in un solo strato. Le flange dei tubi, gli spessori, i fori ed i bulloni dovranno tutti essere rispondenti alle vigenti norme UNI per le pressioni prescritte.

I tubi filettati a manicotto saranno posti in opera secondo le prescrizioni precedenti, avendo cura di non determinare la zincatura od il rivestimento e di non ovalizzare il tubo.

Nelle giunzioni la filettatura dovrà coprire un tratto pari a circa il diametro esterno del tubo; quale materiale di guarnizione si impiegherà stoppa di canapa spalmata con mastice di minio.

Per i pezzi speciali in acciaio valgono le stesse norme e prescrizioni riportate per le tubazioni.

- c) Tubazioni in acciaio inox: tubazioni in acciaio inox AISI 304 classe PN6 giunti e flange libere con anello d'appoggio saldato a sovrapposizione (UNI EN 1092-1:2007).

36.3.1 Prova idraulica per tubazioni in acciaio

Le lunghezze dei tronchi da collaudare saranno quelle aventi alle estremità nodi o punti caratteristici della condotta, quali incroci, sfiati, scarichi per consentire di aver a disposizione i raccordi ai quali collegare le apparecchiature occorrenti alla prova idraulica. Avranno comunque lunghezza di 500 m circa.

Quando manchino saracinesche di linea, può essere realizzato il sezionamento del tronco da collaudare interponendo temporaneamente, fra due flange piane, un disco in acciaio.

Nelle normali condizioni di posa dentro lo scavo, è necessario coprire un tubo per circa 2/3 della sua lunghezza con un cumulo (cavallotto) di terra. L'altezza del ricoprimento può essere fissata con criterio pratico secondo il diametro della condotta e la profondità, mentre saranno completamente scoperti e visibili i giunti.

Prima di procedere al riempimento della condotta, i raccordi corrispondenti alle estremità, alle curve planimetriche ed altimetriche, alle diramazioni ed alle variazioni di diametro devono essere opportunamente puntellati basandosi sui valori delle spinte corrispondenti alle pressioni di collaudo e sulle caratteristiche di resistenza del terreno.

L'acqua va immessa preferibilmente dall'estremità a quota più bassa del tronco, ciò per assicurare il regolare deflusso e la fuoruscita dell'aria dall'estremità alta.

Il piatto di chiusura del raccordo sull'estremità alta deve essere forato nel punto più alto corrispondente alla sezione interna del tubo e munito di rubinetto di spurgo.

In modo analogo occorre assicurare lo spurgo dell'aria in eventuali punti di colmo (sfiati) intermedi della tratta da provare e, in alcuni casi, in corrispondenza delle variazioni di diametro.

L'immissione dell'acqua deve essere fatta ad una pressione di 5-6 atm almeno collegando la condotta a reti già in esercizio o a tronchi già collaudati o pozzi e corsi d'acqua, mediante pompe munite di valvola di fondo.

Nella fase di riempimento occorre tenere completamente aperti i rubinetti di sfiato.

Ad avvenuto riempimento della condotta, disporre preferibilmente nel punto più basso di essa, la pompa di prova a pistone o a diaframma (del tipo manuale o a motore) munita del relativo manometro ad orologeria o registratore, se richiesto.

Mettere la condotta in carico fino al raggiungimento della pressione di collaudo richiesta (1,5 volte la pressione di esercizio).

Dopo il raggiungimento della pressione richiesta, ispezionare la condotta per accertare che non vi siano in atto spostamenti dei puntelli o degli ancoraggi in corrispondenza dei punti caratteristici della condotta. La prova avrà una durata minima di 12 ore trascorse le quali, dopo aver accertato l'inesistenza di perdite o trasudamenti e la stabilità del manometro, il collaudo sarà da ritenersi positivo e si può provvedere al reinterro totale della condotta.

Dopo il collaudo dovrà essere effettuato il lavaggio della condotta con immissione d'acqua corrente pulita ad una velocità di flusso di almeno 1 m/s.

36.4 Tubazioni in PVC

I tubi in PVC dovranno essere ottenuti per estrusione a garanzia di una calibratura perfetta e continua, dovranno essere prodotti esclusivamente da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale secondo la norma Europea UNI EN ISO 9001:2008 e

certificato da un ente competente accreditato dal SINCERT (Ente di accreditamento degli Enti di Certificazione delegato da UNI - CEI - Ministero dell'Industria), devono soddisfare le norme UNI vigenti:

- 1) scarichi per acque fredde: devono essere realizzati con tubi che corrispondano alla Norma UNI EN 1329-1:2000 ed avere gli spessori del tipo 301 e con pezzi speciali;
- 2) scarichi per acque calde: devono essere realizzati con tubi che corrispondano alla Norma UNI EN 1329-1:2000 ed avere gli spessori del tipo 302 e con pezzi speciali.

Essi sono adatti al convogliamento di fluidi caldi a flusso continuo e temperatura di 70°C, ed a flusso intermittente fino alla temperatura di 95°C, condizioni sufficienti a consentire lo smaltimento delle acque.

- 3) condotte interrate: devono corrispondere alla Norma UNI EN 1401-1:2009;
- 4) adduzione e distribuzione di acque in pressione: devono essere realizzate con tubi che corrispondano alla Norma UNI EN 1452-2:2010 per tipi, dimensioni, caratteristiche, ed alla circolare del Ministero della Sanità n. 125 del 18 luglio 1967 che disciplina la utilizzazione di PVC per tubazioni di acqua potabile.

I pezzi speciali destinati a queste condotte devono corrispondere alla Norma UNI EN 1452-3:2010.

36.5 Tubazioni in PEAD

Dovranno essere prodotte esclusivamente da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale e certificato da un ente competente accreditato dal SINCERT (Ente di accreditamento degli Enti di Certificazione delegato da UNI - CEI - Ministero dell'Industria).

Le tubazioni in PEAD dovranno essere conformi alle norme DIN 8074-8075 o UNI EN 12201-1:2004 UNI EN 1555-1:2004, UNI EN 1555-2:2004, UNI EN 1555-3:2006, UNI EN 1555-4:2004, UNI EN 1555-5:2004, ricavate per estrusione da polietilene vergine al 100% non rigenerato, saranno fornite in rotoli se il diametro lo consente, o barre della lunghezza da 6 a 12 metri e dovranno essere trasportate su piani di appoggio privi di asperità.

Le imbragature per il fissaggio del carico dovranno essere realizzate con funi, bande di canapa, di nylon o similari, adottando gli opportuni accorgimenti in modo che i tubi non vengano mai direttamente a contatto con le imbragature di fissaggio per non provocare danneggiamenti.

Il carico e lo scarico dei mezzi di trasporto e comunque la movimentazione devono essere effettuati con gru e col braccio di un escavatore ed i tubi devono essere sollevati nella zona centrale evitando di far strisciare gli stessi nelle sponde dei mezzi di trasporto.

L'accatastamento dovrà essere effettuato su un piano di appoggio livellato esente da asperità e l'altezza di accatastamento non dovrà essere superiore a metri due.

I raccordi ed accessori verranno forniti in genere in appositi imballaggi e se forniti sfusi si dovrà aver cura nel trasporto ed immagazzinamento di non ammucciarli disordinatamente; si dovrà inoltre evitare che possano essere deformati o danneggiati per effetto di urti.

I raccordi e pezzi speciali per le tubazioni in PEAD devono rispondere alle stesse caratteristiche chimico-fisiche dei tubi; tali raccordi possono essere prodotti per stampaggio o, nel caso non siano reperibili sul mercato, ricavati direttamente da tubo diritto mediante tagli, sagomature ed operazioni a caldo. In ogni caso tali operazioni devono essere eseguite in officina dal personale specializzato e con idonea attrezzatura.

Tali raccordi dovranno rispondere alle norme UNI EN 12201-3:2004 e UNIPLAST 404.

Per figure o dimensioni non previste dalle norme succitate si possono usare raccordi e pezzi speciali di altri materiali purché siano idonei allo scopo.

Il collegamento tra tubi in PEAD in pressione e raccordi, pezzi speciali ed accessori di altro materiale dovrà avvenire o con giunzioni mediante serraggio meccanico o a mezzo flange con collari predisposti sul tubo.

Le giunzioni fra tubo e tubo e fra tubo e raccordo di PEAD dovranno essere eseguite per saldatura testa a testa realizzata con elettrosaldatrice polivalente a lettura a penna ottica del codice a barre posti sul tubo o sul raccordo.

Prima di effettuare la saldatura è necessario far in modo che tutte le generatrici del tubo siano alla medesima temperatura.

Le testate dei tubi dovranno essere preparate creando la complanarità delle sezioni di taglio per mezzo di frese a velocità moderata per evitare il riscaldamento del materiale.

La giunzione mediante serraggio meccanico può essere realizzata con giunti metallici o con raccordi di materia plastica (UNIPLAST 402).

Per la flangiatura di spezzoni di tubazione o di pezzi speciali si usano flange scorrevoli infilate su collari saldabili in PEAD.

I collari, data la resistenza che devono esercitare, saranno prefabbricati per stampaggio e saranno applicati mediante saldatura di testa.

Le flange saranno quindi collegate con bulloni e tiranti di lunghezza appropriata. L'inserimento di guarnizione è consigliato in tutti i casi.

Le flange saranno di normale acciaio al carbonio protetto con rivestimento plastico ed a collegamento avvenuto, flange e bulloni dovranno essere convenientemente protette contro la corrosione.

La minima profondità di posa della generatrice superiore del tubo dovrà essere di m 1 e maggiore la funzione dei carichi dovuti a circolazione, del pericolo di gelo e del diametro della tubazione.

In linea di massima la larghezza del fondo dello scavo deve essere tale da lasciar liberi 10 cm da ogni lato del tubo.

Il fondo dello scavo deve essere stabile ed eseguito secondo le norme di capitolato.

Prima della posa del tubo verrà steso sul fondo dello scavo uno strato di materiale incoerente quale sabbia o terra sciolta o vagliata di spessore non inferiore a 15 cm sul quale verrà posto il tubo che verrà poi rinfiancato per almeno 15 cm per lato e ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a cm 20 misurato sulla generatrice superiore.

L'assieme della condotta potrà essere effettuato fuori dallo scavo e quindi la posa della condotta avverrà per tratti successivi, utilizzando idonei mezzi meccanici.

I terminali dei tratti già collegati che per un qualunque motivo debbano rimanere temporaneamente isolati dovranno essere chiusi ermeticamente onde evitare l'introduzione di materiali estranei.

Gli accessori interposti nella tubazione, come valvole, saracinesche e simili devono essere sorretti in modo da non esercitare alcuna sollecitazione sui tubi.

Prima di procedere al riempimento totale del cavo, tenendo conto che il tubo può dilatarsi in funzione della temperatura del terreno, si dovrà effettuare un riempimento parziale per i primi 50 cm sopra il tubo del tratto di condotta posata, nelle medesime condizioni di temperatura.

Il riempimento dovrà essere effettuato nelle ore meno calde della giornata.

Per consentire che la tubazione si assesti assumendo la temperatura del terreno, una delle estremità della tratta di condotta posata dovrà essere sempre mantenuta libera.

36.6 Prova idraulica delle condotte in PEAD e PVC

La prova si intende riferita alla condotta con i relativi giunti, curve, T, derivazioni e riduzioni escluso quindi qualsiasi altro accessorio idraulico e cioè: saracinesche, sfiati, scarichi di fondo, idranti, ecc..

La prova idraulica in opera dei tubi in PEAD e PVC sarà effettuata a tratte di lunghezza opportuna.

Come prima operazione si dovrà procedere ad ancorare la condotta nello scavo mediante parziale riempimento con terra vagliata, con l'avvertenza però di lasciare i giunti scoperti ed ispezionabili; ciò per consentire il controllo della loro tenuta idraulica e per evitare comunque il movimento orizzontale e verticale dei tubi sottoposti a pressione.

Si procederà quindi al riempimento con acqua dal punto più depresso della tratta, ove verrà installato pure il manometro.

Si avrà la massima cura nel lasciare aperti rubinetti, sfiati, ecc. onde consentire la completa fuoriuscita dell'aria.

Riempita la tratta nel modo sopra descritto la si metterà in pressione a mezzo di una pompa, salendo gradualmente di un kgf/cm² al minuto primo fino a raggiungere la pressione di esercizio.

Questa verrà mantenuta per il tempo necessario per consentire l'assestamento dei giunti e l'eliminazione di eventuali perdite che non richiedono lo svuotamento della condotta.

Prova a 1 ora (preliminare - indicativa)

Si porterà la tratta interessata alla pressione di prova idraulica (1,5 volte la pressione nominale a 20 °C) e si isolerà il sistema dalla pompa di prova per un periodo di un'ora; nel caso di calo di pressione si misurerà il quantitativo di acqua occorrente per ripristinare la pressione di prova.

Prova a 12 ore

Effettuata la prova a 1 ora ed avendo ottenuto risultato positivo, si procederà al collaudo a 12 ore lasciando la tratta interessata alla pressione di prova (1,5 volte la pressione nominale) per tale periodo.

Trascorso tale termine, nel caso di calo di pressione, il quantitativo di acqua necessaria per ristabilire la pressione di prova non dovrà superare il quantitativo di acqua ottenuto con la precedente formula riferita a 12 ore.

Solo in quest'ultimo caso, il collaudo sarà da ritenersi positivo.

36.7 Pozzetti

La produzione dei pozzetti dovrà essere controllata nelle varie fasi in analogia a quanto previsto nelle tabelle dalla 1° alla V° della Guida applicativa I.C.M.Q. per la certificazione del sistema di qualità per le tubazioni prefabbricate in calcestruzzo. I pozzetti, le loro giunzioni e gli innesti dovranno essere tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4 dei "Criteri, metodologie e norme tecniche generali" di cui all'art. 2 lettere b), d), e) della legge 10 maggio 1976 n° 319 recante le norme per la tutela delle acque dall'inquinamento, compresi gli oneri per il trasporto, carico, scarico, movimentazione, collegamento delle tubazioni, controlli idraulici di tenuta senza impiego di sigillanti o stuccature nel numero che la Direzione lavori deciderà a sua discrezione.

Eventuali realizzazioni di allacciamenti in opera verranno realizzati forando la parete del prefabbricato con idonea carotatrice, eseguendo un foro di diametro adeguato all'alloggiamento della tubazione entrante e la relativa guarnizione a più labbra in gomma sintetica del tipo FORSHEDA F910, rispondente alle norme UNI EN 681-1:2006, DIN 4060, UNI 4633, e UNI EN 681.1.

36.8 Trasporto, movimentazione, posa, reinterro dei tubi.

36.8.1 Imballaggi

Gli imballaggi possono essere di legno o altri materiali e generalmente saranno considerati a perdere.

Il tipo di imballaggio è a scelta dell'impresa ma deve garantire che i manufatti oggetto della fornitura non vengano danneggiati durante il trasporto, che le estremità delle barre siano opportunamente perfette e che i tubi mantengano la forma circolare.

Lo stoccaggio deve avvenire su terreno pianeggiante e privo di irregolarità adattando supporti di legno alla base delle cataste in modo da distribuire uniformemente i pesi. Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo dovranno essere protetti dai raggi solari diretti.

36.8.2 Trasporto

Nel trasporto dovranno essere prese tutte le precauzioni necessarie onde evitare possibili danneggiamenti. Le impalcature per il fissaggio del carico potranno essere realizzate con bande di canapa o di nylon; se si usano cavi di acciaio, i tubi dovranno essere protetti nella zona di contatto con essi.

Le operazioni di carico e scarico dovranno essere effettuate con cura. I tubi non devono essere trascinati o fatti rotolare su terreni accidentati, non devono essere lanciati da un'altezza superiore a 30 cm e non devono essere accatastati più di quattro tubi in altezza.

36.8.3 Posa in opera

La posa in opera avverrà direttamente dal mezzo di trasporto della Ditta produttrice delle tubazioni, senza ricorrere a depositi intermedi su piazzale a piè d'opera.

Pertanto l'invio delle tubazioni dalla fabbrica dovrà essere eseguito di volta in volta, man mano che procederanno i lavori di scavo della sede della condotta.

La Direzione Lavori si riserva tuttavia la facoltà di ordinare il deposito delle tubazioni su piazzale a spese e cura dell'Appaltatore.

36.8.4 Fondo della trincea

La superficie del terreno in corrispondenza dell'appoggio del tubo sarà continua, e priva di sassi o zolle di argilla.

36.8.5 Sottoscavo

In corrispondenza di terreni "mobili", organici o comunque poco consistenti lo scavo sarà approfondito e sarà creato un sostegno stabile mediante riporto di materiale granulare.

36.8.6 Acque di infiltrazione (eventuali)

L'acqua deve essere rimossa durante le operazioni di posa fino al completamento delle operazioni di rinfiacco.

36.8.7 Larghezza della trincea

La larghezza della trincea dovrà essere conforme alle indicazioni di progetto.

36.8.8 Procedura di messa in opera

Ultimato lo scavo si procederà alla formazione del letto di posa costituito da almeno 20 cm (o più se diversamente indicato in progetto) di sabbia o materiale granulare fine compattato ed almeno il 90% del Proctor standard. In corrispondenza dei punti di giunzione il letto di posa sarà ribassato per una lunghezza di circa 10 cm.

La continuità del supporto sarà ripristinata dopo il completamento della giunzione. l'allineamento ed il livellamento dei tubi deve essere curato in modo che il disassamento di due barre contigue non sia maggiore a mezzo grado. Nel caso si debbano realizzare delle limitate deviazioni del percorso, il disassamento fra due barre può essere spinto fino a 1 grado. Dove sono prevedibili cedimenti di vincolo dovuti ad opere murarie, pozzetti o blocchi di ancoraggio, dovrà essere previsto un giunto flessibile ad una distanza non maggiore di 2 diametri.

36.8.9 Rinfianco e reinterro

Queste operazioni saranno eseguite immediatamente dopo la posa; in caso ciò fosse impossibile si procederà ad un controllo accurato dell'allineamento prima di rinfiancare.

Il materiale usato per il rinfianco ed il ricoprimento del tubo per almeno 20 cm (o più se diversamente indicato in progetto) sarà dello stesso tipo di quello usato per il letto di posa. La compattazione del rinfianco sarà spinta ad almeno il 90% del Proctor Standard e verrà effettuata per strati di 30 cm circa. Si procederà quindi al ricoprimento fino al piano campagna usando il materiale di scavo ove esso sia ritenuto idoneo dalla D.L. I giunti saranno lasciati scoperti fino al collaudo idraulico avvenuto.

36.9 Norme di compattazione

Dovranno essere utilizzate attrezzature idonee a garantire la densità richiesta. Si potranno utilizzare vibratori a piastra battente o, per il letto di posa, rulli.

36.9.1 Controllo qualitativo della compattazione

Per assicurare la rispondenza alle prescrizioni del progetto, si eseguiranno periodicamente misurazioni dell'ovalizzazione della tubazione installata. Se la riduzione del diametro verticale risultasse maggiore del 3%, la compattazione dovrà essere incrementata. La validità della compattazione sarà confermata da test con penetrometri.

36.9.2 Prescrizioni particolari

Durante la fase di reinterro dovrà esser posta molta cura nel proteggere le tubazioni dalla caduta di sassi, da colpi provenienti dal macchinario utilizzato per la compattazione o per la distribuzione del materiale. Nel caso un tubo risultasse danneggiato si procederà alla sua sostituzione.

36.9.3 Prescrizioni ulteriori

Per il fatto della esecuzione e superamento delle prove preliminari di collaudo, non resteranno menomate in alcun modo le facoltà del Collaudatore, al cui giudizio esclusivo è riservato di effettuare controlli e prove sulla condotta in opera, essendo stabilito che tutte le garanzie contrattuali vanno riferite a condotta posta in opera.

36.10 Trattamenti superficiali protettivi: modalità di esecuzione

36.10.1 Condizioni ambientali ed atmosferiche

I lavori di trattamento superficiale protettivi devono essere eseguiti in condizioni normali ed in modo continuativo, così da poter rispettare i tempi di esecuzione stabiliti dal ciclo di pitturazione.

I lavori devono essere eseguiti su superfici perfettamente asciutte (salvo che con l'uso di prodotti speciali).

La temperatura ambiente e quella delle superfici deve essere compresa tra +5°C e +35°C (eccettuati alcuni tipi di prodotti a catalizzatore per i quali è necessario un minimo di temperatura di 15°C).

Lo stato igrometrico non deve superare il 60-70% di u.r.; nessuna applicazione può essere effettuata quando lo stato igrometrico supera il 75% di u.r. (salvo che per l'uso di prodotti speciali), oppure nel caso di presenza di vento con particelle in sospensione, di fumi o di vapori aggressivi o inquinanti.

Qualora le condizioni ambientali ed atmosferiche non rientrino in quelle sopra precisate, i lavori non debbono essere iniziati o debbono essere sospesi.

36.10.2 Tecniche di lavorazione: regole generali

Ogni strato di pittura dovrà essere applicato dopo la essiccazione dello strato precedente e comunque secondo le esigenze degli specifici p.v. impiegati.

Dopo l'applicazione dello strato di finitura, il supporto dovrà presentarsi completamente coperto, di tonalità uniforme, non dovranno essere visibili le riprese o dovranno essere mascherate da spigoli ed angoli. Non dovranno essere visibili colature, festonature e sovrapposizioni anormali.

Per ognuno degli strati (di fondo - intermedio - di finitura), saranno indicati i relativi spessori in micron.

Il controllo degli stessi sarà eseguito con gli appositi strumenti magnetici o ad incisione sullo spessore del ciclo completo. Sarà concessa una tolleranza del $\pm 10\%$.

36.10.3 Tecniche di preparazione

36.10.4 Pulizia

Particolare cura dovrà essere posta per prevenire la contaminazione dei supporti preparati prima dell'applicazione del primo strato o tra questo e gli strati successivi; tali contaminazioni che potrebbero avvenire da contatti con grumi, polveri, vapori, condense, spruzzi di lavaggio, ecc. devono essere eliminate dal supporto.

Preparazione della superficie e pitturazione dei supporti devono essere programmate in modo che i residui delle pulizie non vadano a cadere su supporti preparati di fresco da pitturare.

Le superfici che non devono essere pitturate dovranno essere adeguatamente protette sia dai residui delle pulizie che da gocciolamenti di pittura.

36.10.5 Trattamenti particolari

Nel caso di preparazioni ottenute con prodotti chimici, stucchi o mediante acqua o soluzioni acquose, deve essere lasciato trascorrere un tempo sufficiente tra la preparazione e la successiva pitturazione, in modo da permettere che si completino eventuali azioni chimiche e che la superficie sia asciutta.

36.10.6 Tecniche di pitturazione

I prodotti verniciati possono essere applicati a pennello, rullo, spruzzo con aria, spruzzo senza aria (airless), spruzzo elettrostatico, spruzzo a volume d'aria, a flusso, per immersione.

Quando è necessario procedere all'applicazione della pittura con tempo umido e freddo, il supporto deve essere pitturato in ambiente protetto e chiuso; l'aria circostante ed il supporto devono avere una temperatura soddisfacente.

Ogni pitturazione ancora umida sottoposta a gelo, eccessiva umidità, neve o condensa, deve essere fatta asciugare. Le zone danneggiate devono essere rimosse, le superfici nuovamente preparate e quindi ripitturate con lo stesso numero di strati delle zone non danneggiate.

Ogni strato di pittura sarà applicato nella maggior misura possibile come una pellicola continua ed uniforme. Salvo diverse prescrizioni, il primo strato di pittura dovrà avere uno spessore della pellicola da 25 a 35 micron, ciascuno strato intermedio e di finitura dovrà avere uno spessore della pellicola da 20 a 30 micron. Nessuna zona della pellicola dovrà avere spessori inferiori a quelli prescritti.

Nel caso che gli spessori prescritti non fossero raggiunti, dovrà essere applicato uno o più strati supplementari fino al raggiungimento dello spessore richiesto. Fanno eccezione a queste regole alcune pitture le cui caratteristiche particolari impongono spessori inferiori o superiori a quelli indicati: tali sono, ad esempio, le pitture viniliche, bituminose epossidiche senza solvente e le emulsioni.

Ciascuno strato di pittura deve essere sufficientemente essiccato e polimerizzato prima di ricevere lo strato successivo. Lo strato di pittura sarà considerato pronto per la ricopertura quando lo strato successivo può essere applicato senza che si verifichino alterazioni dello strato sottostante, quali raggrinzimenti, sollevamenti o perdita di aderenza del primo strato.

Quando sono prescritti strati successivi di pittura dello stesso colore, gli strati dovranno essere in tonalità diverse in modo da poter verificare la completa copertura del supporto. Occorre comunque che la differenza delle tinte non pregiudichi l'aspetto finale con eventuali trasparenze.

Gli strati di fondo aventi aspetto lucido contrastano ad una perfetta adesione degli strati successivi, pertanto nel caso di completa essiccazione o polimerizzazione dovranno essere trattati con una leggera carteggiatura o con lavaggio con solvente o con altro idoneo trattamento che non danneggi le prestazioni dello strato.

37 COLLOCAMENTO IN OPERA.

Il collocamento in opera di qualsiasi materiale od apparecchio, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito nel cantiere dei lavori e nel suo trasporto in sito, intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza che il sollevamento e tiro in alto o in basso; il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria ecc., nonché il collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, e tutte le opere conseguenti, tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature. Su ordine della Direzione dei Lavori l'appaltatore dovrà eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio, anche se forniti da altre ditte.

Il collocamento in opera dovrà essere eseguito con tutte le cure e le cautele del caso e l'opera stessa dovrà essere convenientemente protetta, se necessario, anche dopo collocata, essendo l'appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere eventualmente 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, e ciò se il collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza e assistenza del personale delle ditte che hanno fornito il materiale.

37.1 Collocamento in opera di manufatti in legno.

Le opere in legno, come infissi di finestre, porte, vetrate, ecc. saranno collocate in opera fissandole alle strutture di sostegno, a seconda dei casi, mediante grappe di ferro assicurate a tasselli di legno con viti 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 essi non abbiano a subire nessun guasto, proteggendoli convenientemente dagli urti, dalla calce, ecc. con stuoie, coperture, paraspigoli di fortuna, ecc. Nel caso di infissi muniti di controtelaio, l'appaltatore eseguirà il collocamento in opera a murature rustiche. Nell'esecuzione della posa in opera, le grappe dovranno essere murate con malta di cemento.

Sarà a carico dell'appaltatore ogni opera necessaria per permettere il libero e perfetto movimento dell'infisso posto in opera (come scalpellamenti di piattabanda, ecc.) ed ogni riparazione conseguente (ripristino, stuccature intorno ai telai, ecc.) come pure il verificare che il collocamento in opera degli infissi sia eseguito nell'esatta posizione richiesta e con tutte le regole d'arte, restando a suo carico la correzione delle imperfezioni che venissero riscontrate anche in seguito, sino al momento del collaudo.

37.2 Collocamento in opera di manufatti in ferro e alluminio.

Le opere in ferro, quali infissi di porte, finestre, vetrate, ecc. saranno collocate in opera con gli stessi accorgimenti e cure, per quanto applicabili, prescritti all'articolo precedente per le opere in legno. Nei casi di infissi muniti di controtelaio, quest'ultimo verrà posto in opera a murature rustiche.

Il montaggio in sito e collocamento delle opere di grossa carpenteria, dovrà essere eseguito da operai specializzati. Il montaggio dovrà essere fatto con la massima esattezza, tenendo opportuno conto degli effetti delle dilatazioni.

37.3 Collocamento in opera di manufatti in marmo o pietra.

Tanto nel caso in cui la fornitura delle opere gli sia affidata direttamente, quanto nel caso in cui gliene sia affidata la 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 al collaudo rotture, scheggiature, graffi, danni alla lucidatura ecc. mediante opportune protezioni con materiale idoneo di spigoli, scale, pavimenti, ecc. restando egli obbligato a riparare a sue spese ogni danno riscontrato.

Per ancorare i diversi pezzi di marmo, ecc., si adoperano grappe, perni e staffe, in ferro zincato o stagnato od anche di rame, di tipo e dimensioni adatti allo scopo ed agli sforzi che sono destinati a sostenere, e di gradimento della Direzione Lavori. Tali ancoraggi si fisseranno saldamente ai marmi o pietre entro apposite incassature e si mureranno successivamente nelle murature di sostegno con malta cementizia.

37.4 Collocamento in opera di manufatti vari, di apparecchi e materiali forniti dalla Stazione Appaltante.

Gli apparecchi, materiali ed opere varie qualsiasi, forniti dalla Stazione Appaltante saranno posti in opera a seconda delle istruzioni che l'appaltatore riceverà, eseguendo le opere murarie di adattamento e ripristino che si dimostrassero necessarie.

38 ASSISTENZA AGLI IMPIANTI

Nei prezzi e compensi relativi a tutte le singole prestazioni e forniture d'appalto, oltre agli oneri ed obblighi generali descritti nei documenti di progetto, sono comprese anche tutte le prestazioni e forniture proprie di "assistenza muraria agli impianti" come d'altra parte è già stato indicato nell'apposito capitolo degli oneri a carico dell'Appaltatore descritti nel Capitolato prescrizione ed oneri generali, che a titolo puramente esemplificativo sono di seguito descritte:

- predisposizione nelle strutture di fori, passaggi e tracce, compresi i necessari rinforzi;
- manovalanza in aiuto e mezzi d'opera per scarico, accatastamento, tiro e distribuzione ai piani del materiale e delle apparecchiature;
- formazione di ponti ed armature;
- manodopera, materiali e mezzi d'opera per assistenza muraria propriamente detta quale l'esecuzione di fori, tagli, incassature e tracce nelle armature, nei solai ed in ogni altra struttura; per il fissaggio dei vari elementi, manufatti ed apparecchi in genere; per l'esecuzione di basamenti di motori, apparecchiature, macchinari, ascensore, ecc. e per la chiusura di fori e tracce e ripristini vari;
- fornitura di energia elettrica per saldatrici, trapani, prese ed attrezzi in genere, nonchè per le prove preliminari degli impianti;
- la guardiania.

Inoltre tutti gli oneri descritti nel Capitolato Speciale d'Appalto - prescrizioni ed oneri generali, all'articolo dedicato agli oneri a carico dell'Appaltatore.

39 Norme per la misurazione e valutazione dei lavori

39.1 NORME GENERALI.

Per quanto riguarda i lavori e provviste che sono appaltati a misura, le quantità dei suddetti saranno determinati con metodi geometrici a misura o a peso, in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi unitari.

I lavori saranno liquidati in base alle misure fissate dai disegni di progetto anche se dalle misure di controllo rilevate dagli incaricati dovessero risultare spessori, lunghezze e larghezze effettivamente superiori; solo nel caso che la Direzione Lavori abbia ordinato tali maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilità.

Le misure saranno prese in contraddittorio, man mano che si procederà all'esecuzione dei suddetti lavori, e riportate sul libretto delle misure, che sarà firmato dagli incaricati della

Direzione dei Lavori e dall'Impresa.

39.2 SCAVI IN GENERE.

Gli scavi, sia di sbancamento che a sezione ristretta, saranno valutati in conformità al vano ordinato ed effettivamente eseguito nell'intesa che le scarpe di allargamento eventualmente eseguite dall'Impresa in sostituzione delle sbadacchiature non verranno in alcun modo pagate, e lo scavo verrà valutato come se eseguito a pareti verticali, rilevando i profili e le sezioni prima e dopo lo scavo senza tenere conto dell'aumento di volume delle terre scavate.

Il prezzo e le valutazioni saranno applicati secondo le corrispondenti voci dell'elenco prezzi. Inoltre nel prezzo è compresa ogni spesa per la fattura e disfattura delle occorrenti sbadacchiature, per la fornitura del legname, per il degradamento e anche per l'eventuale perdita di esso, totale o parziale che sia, la sistemazione dello scavo e delle pareti di taglio, nonché l'eventuale aggettamento ed il taglio ed accatastamento a disposizione dell'Amministrazione di piante e cespugli, anche ad alto fusto.

Il prezzo dello scavo, compensa anche l'onere per la formazione dei rilevati, entro l'area del cantiere, con il materiale di risulta.

Lo sgombero di eventuali frane e smottamenti, a qualunque causa imputabili, non verrà in alcun modo compensato o comunque riconosciuto all'Impresa, e resta inteso che i prezzi corrispondenti per gli scavi si riferiscono a materiali di qualunque natura e consistenza, asciutti o bagnati.

Se le murature di fondazione dovranno essere eseguite a scarpa, a doppia scarpa o a gradoni, la misurazione dei rispettivi scavi a sezione ristretta e degli eventuali scavi di sbancamento superiori, si farà calcolando le pareti come se eseguite a piani verticali innalzati dai punti in cui la muratura di fondazione è più larga.

Per alcuni movimenti di terra il Direttore dei Lavori può prescrivere che il calcolo del volume degli scavi e dei rinterri sia fatto col metodo dei piani quotati.

Nel caso in cui i riempimenti non potessero essere ottenuti con materiale proveniente dagli scavi, l'Impresa dovrà provvedere il materiale stesso a sue spese, senza poter avanzare per questo pretese di ulteriore compenso al di fuori di questo stabilito dall'Elenco dei prezzi.

Il riempimento di pietrame a secco a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc. sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

Le diminuzioni di altezza dei rilevati per effetto di cedimento del sottosuolo, sono a tutto carico dell'Impresa, intendendosi compreso nel prezzo unitario il maggior onere relativo a tali cedimenti e il conseguente ricarico per portare il rilievo alla sagoma prescritta.

Il materiale risultante dagli scavi in genere e dalla costruzione dei pali e diaframmi, qualora non trovi impiego nell'arco del cantiere per la formazione di rilevati deve essere allontanato dall'Impresa a sua cura e spesa e tale onere è compensato nel prezzo degli scavi e nella costruzione dei pali e dei diaframmi.

39.3 MURATURE IN GENERE.

Tutte le murature, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo le categorie, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiori a mq 2.00. Le piattabande di qualsiasi luce e dimensione o in conglomerato cementizio armato o in cotto armato, saranno sempre valutate con il prezzo corrispondente al tipo di murature eseguito, compresa l'armatura in ferro.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguanci, spigoli, incassature per imposte di archi, piattabande e formazioni di feritoie regolari, per scolo di acqua o ventilazione.

Saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più, anche quelle seguite ad andamento planimetrico curvilineo.

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio, si misureranno a metro cubo, al rustico deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a mq 2.00, intendendo nel prezzo compensata la formazione di spalle e piattabande.

39.4 PARAMENTI A FACCIA VISTA.

I prezzi stabiliti in tariffa per la lavorazione delle facce viste che debbono essere pagate separatamente dalle murature, comprendono non solo il compenso per la lavorazione delle facce viste dei piani di posa e di combaciamento, ma anche quello per l'eventuale maggiore costo del materiale di rivestimento, qualora questo fosse previsto di qualità e provenienza diversa da quello del materiale impiegato per la costruzione della muratura interna.

La misurazione dei paramenti di faccia vista verrà effettuata per la loro superficie effettiva.

39.5 PAVIMENTI.

I pavimenti di qualunque genere saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco. I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono la fornitura dei materiali ed ogni lavorazione per dare i pavimenti stessi completi e rifiniti. In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono comprese le spese di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità dei lavori per tali ripristini.

Si precisa che il battiscopa quando è dello stesso tipo del pavimento e ad esso non corrisponde un preciso articolo di elenco prezzi viene pagato a metro quadrato con il rispettivo prezzo del pavimento.

39.6 RIVESTIMENTO DI PARETE.

I rivestimenti in piastrelle o in p.v.c. verranno misurati per la superficie effettiva, qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo a metro quadrato sono compresi tutti i pezzi speciali di raccordo, sgusce, angoli, ecc.

39.7 MARMI, PIETRE NATURALI ED ARTIFICIALI.

I prezzi comprendono ogni compenso per la fornitura della materia prima, per la completa lavorazione secondo le indicazioni ed i disegni, per il trasporto a piè d'opera, per l'assistenza dello scalpellino durante la sistemazione in sito, per il trasporto e tiro in alto e per i lavori murali accessori per la messa in opera.

La misura dei prezzi pagati a metro quadrato sarà in genere per il minimo rettangolo circoscritto a ciascun prezzo, mentre quella dei prezzi pagati a metro cubo, per il minimo parallelepipedo circoscritto.

Nei prezzi s'intendono compresi ogni costo ed ogni fattura inclusi tutti i mezzi d'opera necessari per la costruzione.

I prezzi d'elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque fra i prezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.

I gradini saranno misurati a metro lineare per la sola parte fuori delle murature.

39.8 INTONACI.

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata, compresa la fattura degli spigoli, dei risalti, ecc. Varranno sia per superfici piane, che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a cm 5, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questi casi come se esistessero gli spigoli vivi.

Nella fattura degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, la muratura di eventuali ganci al soffitto e le riprese contro pavimenti, zoccolature e serramenti.

Gli intonaci interni ed esterni saranno misurati per la loro superficie effettiva con detrazione di tutti i fori.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

L'intonaco dei pozzetti d'ispezione delle fognature sarà valutato per la superficie delle pareti senza detrarre la superficie di sbocco delle fogne, in compenso delle profilature e dell'intonaco delle grossezze dei muri.

Le superfici decorate a stucco o semplicemente lisciate a stucco e quelle spatolate a gesso, saranno valutate per la loro superficie effettiva, con i prezzi unitari di Elenco, sempre che non siano state già comprese nel prezzo di altra categoria di lavoro.

39.9 TINTEGGIATURE, COLORITURE E VERNICIATURE.

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere, s'intende anche compensato ogni mezzo d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura d'infissi, ecc. Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

39.10 SERRAMENTI METALLICI.

I serramenti in ferro ed in leghe leggere saranno liquidati a superficie o a peso, con i relativi prezzi di elenco. Per le serrande avvolgibili, cancelli riducibili e serrande a maglia o estensibili il prezzo a metro quadrato in luce del foro compensa anche la posa del cassone di custodia, delle guide e degli organi di manovra.

39.11 LAVORI E SERRAMENTI IN LEGNO.

Nella valutazione dei legnami non si terrà conto dei maschi e dei nodi per le congiunzioni dei diversi pezzi e parimenti non si dedurranno le relative mancanze od intagli. Nei prezzi riguardanti la lavorazione e posa in opera dei legnami, è compreso ogni compenso per la provvista di tutta la chioderia, staffe, bulloni, chiavetti, ecc. per l'applicazione della ferramenta a norma dei tipi e delle prescrizioni per gli sprechi occorrenti a dare ai legnami le dimensioni e forme prescritte, per l'esecuzione delle giunzioni e degli innesti di qualunque specie, per palchi di servizio, catene, cordami, malta, cemento, meccanismi e simili, e qualunque altro mezzo provvisionale e di mano d'opera per l'innalzamento, trasporto e posa in opera.

Tutti gli infissi si misureranno su una sola faccia, sul perimetro esterno a vista, sia esso del telaio o della cassa, comprese le eventuali fasce e le cornicette e coprifili, con una misura minima di mq 1.00. Per gli infissi esterni si misurerà la superficie a vista dall'interno.

Nei prezzi dei serramenti sono sempre compresi le cassemorte e i coprifili per tutte le parti in legno a contatto con le murature

Nei prezzi sono compresi pure gli oneri per consegnare i serramenti perfettamente coloriti e verniciati, con i vetri puliti.

Tutti gli infissi si intendono sempre provvisti completi di apparecchi di sostegno e di chiusura, di condotte e piastrine a muro, pomoli, maniglie ed ogni altro accessorio per il loro buon funzionamento, ed ultimati con una mano di mordente, quando non sia altrimenti previsto. Essi dovranno inoltre corrispondere, in ogni particolare, ai campioni approvati dalla Direzione Lavori. I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera, l'onere dello scarico e distribuzione ai singoli vani di destinazione, la posa in opera, sempre quando non sia pagata a parte, la manutenzione per garantire il perfetto e regolare funzionamento sino al collaudo finale.

39.12 LAVORI IN METALLO.

La determinazione dei pesi effettivi delle ossature viene effettuato mediante pesatura diretta, in presenza di incaricati dalle parti, su bilici approvati dalla Committente.

Se, inoltre, l'appaltatore della fornitura e quello del montaggio in opera saranno distinti, il Committente si riserva di addebitare al primo il maggior prezzo che il secondo potrebbe pretendere per il montaggio, a cagione dell'eccedenza di peso oltre la tolleranza ammessa.

La tolleranza in meno è concessa in quanto siano rispettate le norme sulla resistenza dei materiali e sul grado di sicurezza degli stessi.

E' inteso che la vernice o la zincatura a caldo destinata a ricoprire le strutture, già applicata all'atto della pesatura delle membrature, è compresa e compensata nei prezzi assegnati alle strutture medesime.

Le valutazioni comprendono i seguenti oneri, salvo prescrizioni contrarie:

- l'elaborazione dei disegni esecutivi, computi metrici, ecc.;
- la fornitura, lavorazione, trasporto in cantiere, carico, scarico, il montaggio in opera e la verniciatura o la zincatura di tutti i materiali che sono necessari per la costruzione completamente ultimata in ogni sua parte, in conformità del progetto relativo e secondo i principi e le regole della buona costruzione;
- la manutenzione delle opere eseguite fino all'effettuazione del collaudo;
- la provvista, trasporto, carico, scarico e la posa in opera, la manutenzione in efficiente stato di servizio e la rimozione, ad opera ultimata, delle armature, ponti di servizio, attrezzature e mezzi d'opera necessari e sufficienti per il compimento delle

opere appaltate.

39.13 CANALI DI GRONDA CONVERSE E TUBI PER PLUVIALI.

I canali di gronda ed i tubi per pluviali in lamiera saranno misurati a metro lineare o metro quadro in opera, senza cioè tenere conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura e posa in opera di staffe e cravatte di ferro. I prezzi dei canali di gronda e dei tubi in lamiera di ferro zincato comprendono altresì la verniciatura con due mani di vernice, bianca e colori fini, previa raschiatura, pulitura e decapaggio, con i colori che indicherà la Direzione Lavori.

39.14 TUBAZIONI IN GENERE.

I tubi di ghisa e quelli di acciaio saranno valutati a peso o a metro lineare in rapporto al tipo approvato dalla Direzione Lavori; il prezzo di tariffa per le tubazioni di ghisa ed in acciaio comprende, oltre la fornitura del materiale, compresi i prezzi speciali e la relativa posa in opera, anche la fornitura delle staffe della sezione necessaria, di qualsiasi forma e lunghezza occorrente per fissare i singoli pezzi e così pure tutte le opere murarie per fissare le staffe e per le prove a tenuta dei giunti.

Nella valutazione del peso si terrà calcolo di quello della sola tubazione, escluso il peso delle staffe, per le quali nulla verrà corrisposto all'appaltatore, intendendosi il tutto compensato con il prezzo della ghisa e dell'acciaio. Il prezzo di tariffa delle tubazioni in ghisa od in acciaio vale anche nel caso che i tubi debbano venire inclusi nei getti delle strutture in calcestruzzo, con ogni onere relativo al loro provvisorio fissaggio nelle casseforme.

La valutazione delle altre tubazioni in genere, sia in opera, che in semplice somministrazione, sarà fatta a metro lineare, misurando sull'asse della tubazione senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi. I pezzi speciali saranno ragguagliabili al metro lineare delle tubazioni del corrispondente diametro, nel seguente modo: curve, gomiti e riduzioni ml 2.00. Il loro prezzo s'intende per tubazione completa in ogni parte; esso è comprensivo degli oneri derivanti dall'esecuzione di tutte le opere murarie occorrenti, della fornitura e posa in opera di mensole di ferro e grappe di sostegno di qualsiasi lunghezza.

Per i tubi in cemento il prezzo si intende per tubazione completa dei pezzi speciali, posta in opera e compreso l'eventuale sottofondo di calcestruzzo.

Per le tubazioni in p.v.c. e in polietilene ad alta densità e grès valgono le stesse norme di misurazione.

39.15 VETRI, CRISTALLI E SIMILI.

Per la misura dei vetri e cristalli resta convenuto che essa va eseguita sulla sola superficie reale. Si ritengono già compensati nel prezzo indicato in elenco, il mastice, le punte per il fissaggio dei vetri e le eventuali guarnizioni in gomma prescritte per i telai in ferro.

39.16 NOLEGGI.

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio, debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'appaltatore, la manutenzione degli attrezzi e delle macchine, perchè siano sempre in buono stato di servizio. Nei prezzi di noleggio delle moto-pompe, oltre la pompa, sono compresi il motore, la linea per il trasporto dell'energia elettrica e, ove occorra, anche il trasformatore.

Nel prezzo di noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento di detti meccanismi. Per il noleggio verrà corrisposto soltanto il prezzo per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni altro compenso per qualsiasi altra causa e perditempo.