

INDICE

CAPO 2° -----	3
NORME TECNICHE PARTE PRIMA QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI-----	3
Art. 1. CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE-----	3
Art. 2. PROVE DI CONTROLLO-----	3
Art. 3. QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI-----	4
NORME TECNICHE PARTE SECONDA MODALITÀ DI ESECUZIONE-----	24
Art. 4. MOVIMENTI TERRE-----	24
Art. 5. VESPAI E DRENAGGI-----	27
Art. 6. POSA IN OPERA DEI CONDOTTI-----	29
Art. 7. DEMOLIZIONI RIMOZIONI-----	30
Art. 8. ESECUZIONE DEGLI INTONACI-----	32
Art. 9. OPERE IN ACCIAIO-----	35
Art. 10. MURATURE IN GENERE-----	39
Art. 11. PRESCRIZIONI PER IL RIPRISTINO DI STRUTTURE ESISTENTI-----	41
Art. 12. OPERE DI COPERTURA-----	48
Art. 13. ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI-----	49
Art. 14. OPERE DI TINTEGGIATURA-----	51
Art. 15. OPERE DA FABBRO-----	52
Art. 16. OPERE PROVVISORIALI-----	53
NORME TECNICHE PARTE TERZA NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE DOCUMENTI DI VERIFICA VERIFICHE E PROVE FINALI-----	54
Art. 17. NORME GENERALI PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI, PRESTAZIONI IN ECONOMIA E ANTICIPAZIONI-----	54
Art. 18. PRESTAZIONI DI MANODOPERA-----	54
Art. 19. NOLEGGI-----	55
Art. 20. TRASPORTI-----	56
Art. 21. MATERIALI A PIE' D'OPERA-----	56
Art. 22. SCAVI IN GENERE-----	56
Art. 23. TUBAZIONI E ALLACCIAMENTI-----	58
Art. 24. MANUFATTI IN ACCIAIO-----	58
Art. 25. CORDONATE-----	59
Art. 26. MURATURE-----	59
Art. 27. COPERTURE A TETTO E COPERTURE PIANE-----	60
Art. 28. PAVIMENTI-----	60
Art. 29. FORNITURA IN OPERA DEI MARMI, PIETRE NATURALI OD ARTIFICIALI-----	60
Art. 30. INTONACI E TINTEGGIATURE-----	60
Art. 31. LATTONERIE-----	61
Art. 32. IMPERMEABILIZZAZIONI-----	62

NORME TECNICHE PARTE PRIMA QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. 1. CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE

I materiali da impiegare per l'esecuzione dei lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia e negli articoli del presente Capitolato; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

Per la provvista di materiali in genere, si richiamano espressamente le prescrizioni del Capitolato Generale di Appalto (D.M 145/2000).

I materiali provverranno da località o fabbriche che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché rispondano ai requisiti di cui sopra.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere ottenuti ed accettati dalla Direzione Lavori in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità durabilità ecc., stabiliti dal presente Capitolato.

Quando la Direzione Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute. I materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere, a cura e spese dello stesso Appaltatore.

La Direzione Lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali che fossero deperiti dopo l'introduzione nel cantiere o che, per qualsiasi causa, non fossero conformi alle condizioni del contratto in seguito a successivi controlli e l'Appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto l'Ente appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore medesimo, a carico del quale resta anche qualsiasi danno che potesse derivare per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Qualora, senza opposizione dell'Ente appaltante, l'Appaltatore, nel proprio interesse di sua iniziativa impiegasse materiali di dimensioni, consistenza e qualità superiore a quelle prescritte o di una lavorazione più accurata, ciò non gli dà diritto ad aumento di prezzi ed il computo metrico è fatto come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità ed il magistero stabiliti dal contratto.

Se invece sia ammessa dall'Ente appaltante qualche carenza nelle dimensioni dei materiali, nella loro consistenza o qualità ovvero una minor lavorazione, il Direttore dei Lavori, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio, può applicare una adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, salvo l'esame a giudizio definitivo in sede di collaudo.

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

Tutti i lavori devono essere eseguiti attenendosi scrupolosamente a quanto indicato nelle descrizioni dei prezzi unitari, secondo prescrizioni e norme tecniche in vigore al momento dell'esecuzione, a perfetta regola d'arte, ed inoltre, come da eventuali indicazioni della Direzione Lavori.

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio e manufatto consisterà, in genere, nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano che in pendenza, il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio, mezzo meccanico, opere provvisorie, ecc.), nonché nel suo collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualsiasi altezza e/o profondità ed in qualsiasi posizione con tutte le necessarie opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggi, adattamenti, stuccature, ripristini, ecc.)

Art. 2. PROVE DI CONTROLLO

L'Appaltatore, per poter impiegare i vari tipi di materiali (misti lapidei, conglomerati bituminosi, conglomerati cementizi, terre, cementi, calci idrauliche, acciai, laterizi, ecc.) prescritti dalle Norme Tecniche del presente Capitolato, come previsto dal Decreto Ministero delle Infrastrutture 14/01/2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" dovrà esibire preventivamente al Direttore Lavori, per ogni categoria di lavoro, i relativi "Certificati di qualità" rilasciati da un laboratorio ufficiale relativo ai valori caratteristici richiesti.

Tali certificati dovranno contenere tutti i dati relativi alla provenienza e alla individuazione dei singoli materiali o loro composizione, agli impianti o luoghi di produzione, nonché i dati risultanti dalle prove di laboratorio atte ad accertare i valori caratteristici richiesti per le varie categorie di lavoro o di fornitura in un rapporto a dosaggi e composizioni proposte.

I certificati, in rapporto ai dosaggi e composizioni proposti, dovranno essere esibiti tanto se i materiali siano prodotti direttamente, quanto se prelevati da impianti, cave, stabilimenti gestiti da terzi e avranno una validità biennale; essi dovranno essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o si verifichi una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

Nel caso di prodotti industriali, la rispondenza dei loro requisiti alle norme generali dovrà risultare da attestati di conformità rilasciati dai produttori e comprovati da idonea documentazione e/o certificazione.

Sarà a carico e onere dell'Appaltatore eventuali sondaggi geognostici che si rendessero necessari per la determinazione delle caratteristiche dei terreni.

L'Appaltatore sarà obbligato a presentarsi in ogni tempo, durante l'esecuzione dei lavori, alle prove alle quali la Direzione Lavori riterrà di sottoporre i materiali impiegati o da impiegare ed ai campioni di conglomerato, pavimentazione o altre strutture od opere eseguite dall'Appaltante stesso in dipendenza del presente appalto, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni agli istituti e laboratori che verranno indicati dalla Direzione Lavori, nonché per le corrispondenti prove ed esami.

Affinché il tempo richiesto per l'esecuzione di tali prove non abbia ad intralciare il regolare corso dei lavori, l'impresa dovrà approvvisionare al più presto in cantiere i materiali da sottoporre notoriamente a prove di laboratorio, quali le calce ed i leganti idraulici, il bitume ecc.; a presentare immediatamente dopo la consegna dei lavori, campioni dei materiali per i quali sono richieste particolari caratteristiche di resistenza od usura; ad escludere materiali che in prove precedenti abbiano dato risultati negativi o deficienti; in genere, a fornire materiali che notoriamente rispondano alle prescrizioni di Capitolato.

I campioni delle forniture consegnati all'Impresa verranno; conservati nei locali indicati dal Direttore dei Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

In caso di contestazioni saranno però riconosciuti validi dalle due parti i soli risultati ottenuti presso i laboratori indicati ufficiali e ad essi esclusivamente farà riferimento a tutti gli effetti.

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

Resta comunque fissato che l'Impresa, nonostante l'esito favorevole delle suddette prove e verifiche, rimarrà pienamente responsabile di tutte le deficienze che dovessero in seguito verificarsi fino al collaudo definitivo.

Qualora, senza responsabilità dell'Appaltatore, i lavori dovessero essere del tutto o in parte sospesi, in attesa dell'esito di prove o verifiche in corso, l'Appaltatore stesso non avrà diritto a chiedere alcun indennizzo per danni che dovessero derivargli o spese che dovesse sostenere, ma potrà richiedere solo una congrua proroga al tempo assegnatogli per il compimento dei lavori.

Per contro, se il perdurare del ritardo risultasse di pregiudizio all'Ente appaltante, l'Appaltatore, a richiesta della Direzione Lavori, dovrà prestarsi a far effettuare le prove presso un altro Istituto, sostenendo l'intero onere relativo.

Qualora invece l'esito delle prove pervenga con ritardo per motivi da attribuire alla responsabilità dell'Appaltatore e se i lavori dovessero, per conseguenze, essere anche solo parzialmente sospesi, provocando un ritardo nell'ultimazione, si farà senz'altro luogo all'applicazione della penale prevista.

Art. 3. QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

I materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia in particolare da quanto previsto dal Decreto Ministero delle Infrastrutture 14/01/2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni".

In mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio. Resta stabilito in particolare che:

1. Acqua

Dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri o solfati, priva di materie terrose e non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui le acque medesime sono destinate e rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme tecniche emanate con D.M. 9 gennaio 1996 (S.O. alla G.U. n. 65 del 18/3/1992) in applicazione dell'art. 21 della Legge 1086 del 5 novembre 1971 e successive integrazioni ed aggiornamenti. Non potranno essere impiegate acque eccessivamente dure e con alto tenore di solfati o cloruri, gessose, salmastre, quelle contenenti residui grassi, oleosi e zuccherini ed infine quelle piovane prive di carbonati e bicarbonati che potrebbero favorire la solubilità delle calci e quindi impoverirne l'impasto.

2. Leganti idraulici

Dovranno corrispondere, come richiamato dal D.M. 9 gennaio 1996, alla legge 26 maggio 1965 n. 595 (G.U. n. 143 del 10.06.1965).

I leganti idraulici si distinguono in:

Cementi (di cui all'art. 1 lettera A) - B) - C) della legge 595/1965).

Dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche dettate da:

- D.M. 3.06.1968 che approva le "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" (G.U. n. 180 del 17.7.1968);
- D.M. 20.11.1984 "Modificazione al D.M. 3.6. 1968 recante norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" (G.U. n. 353 del 27.12.1984);
- Avviso di rettifica al D.M. 20.11.1984 (G.U. n. 26 del 31.01.1985);
- D.M. 9.03.1988 n. 126 "Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi".
- DECRETO MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE 14/01/2008 " Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni".

Agglomerati cementizi e calci idrauliche (di cui all'art. 1 lettera D) ed E) della legge 595/1965).

Dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche dettate da:

- D.M. 31.08.1972 che approva le "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche" (G.U. n. 287 del 6.11.1972) e successive modifiche ed integrazioni.
- A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 ("Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità di cementi"), i cementi di cui all'art. 1 lettera a) della legge 26 maggio 1965, n.595 (e cioè 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 presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086, e dal DECRETO MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE 14/01/2008.

Per i cementi d'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.

3. Calci aeree

Dovranno corrispondere alle "Norme per l'accettazione delle calci aeree", di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2231 e successive modifiche ed integrazioni. La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente e perfetta cottura, di colore uniforme, non bruciata, né vitrea né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità d'acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassetto tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti.

La calce viva, al momento dell'estinzione, dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita, e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla comunque in luoghi asciutti e ben riparati dall'umidità.

L'estinzione della calce viva dovrà farsi con i migliori sistemi conosciuti ed, a seconda delle prescrizioni della Direzione dei Lavori, in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego.

4. Leganti idraulici speciali - cementi a presa rapida - cementi privi di ritiro

Cementi a presa rapida

Dovranno rispondere alle norme sui cementi ed essere conservati al riparo dell'umidità; le modalità di posa in opera dovranno rispettare scrupolosamente le prescrizioni del produttore e gli sfridi, a presa avvenuta, essere portati a rifiuto.

Cementi privi di ritiro

Saranno costituiti da cemento Portland, agenti espansivi (solfoalluminati di calcio) ed agenti stabilizzanti e avranno le seguenti caratteristiche:

- assenza di ritiro sia in fase plastica che in fase d'indurimento (UNI 6555 – 73)
- consistenza (slump) compresa fra i valori di 14 – 20 cm.
- assenza di acqua essudata (bleeding) UNI 7122;
- buona lavorabilità e lungo mantenimento della stessa (UNI 7123/72);
- ottima capacità di adesione su diversi tipi di supporti (UNI 10020/72);
- resistenze meccaniche adeguate alla specifica applicazione (UNI 6132/72, 6235/72, 6556).

Verranno impiegati miscelandoli con l'esatto quantitativo d'acqua consigliato dal produttore e gli sfridi, una volta rappresi, dovranno essere trasportati a rifiuto.

L'appaltatore dovrà prestare particolare attenzione alla loro stagionatura umida ricorrendo alle modalità consigliate dal produttore.

5. Leganti sintetici – resine – resine epossidiche – resine poliesteri

Resine

Le resine sono sostanze vetrose ed amorfe di tipo solido/liquido, prive di un punto di fusione netto che subiscono, tramite somministrazione di calore, una graduale diminuzione della loro viscosità. A base di polimeri organici in cui un gran numero di atomi sono uniti mediante legami chimici primari, vengono classificate relativamente al loro comportamento in termoplastiche e termoindurenti.

L'utilizzo di detti materiali, la provenienza, la preparazione, il peso dei singoli componenti e le modalità d'applicazione saranno concordati con la D.L. dietro la sorveglianza e l'autorizzazione degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto.

In presenza di manufatti di particolare valore storico - artistico sarà vietato, salvo specifica disposizione degli elaborati di progetto, in assenza di analisi di laboratorio, di prove applicative o di specifiche garanzie da parte della ditta produttrice sull'effettiva irreversibilità dell'indurimento ed in mancanza di una comprovata compatibilità chimica, fisica e meccanica con i materiali edili preesistenti, utilizzare prodotti di sintesi chimica.

Le caratteristiche dei suddetti prodotti saranno conformi alle norme UNICHIM, mentre le analisi di laboratorio relative alle indagini preliminari per la scelta dei materiali saranno quelle stabilite dalle raccomandazioni NORMAL. In particolare le caratteristiche qualitative dei legami organici in base il loro impiego saranno le seguenti:

- perfetta adesione ai comuni materiali da costruzione ottenuta mediante la formazione di un sufficiente numero di gruppi polari capaci di stabilire legami fisici d'affinità con i costituenti sia minerali che organici dei materiali trattati;
- buona stabilità alla depolimerizzazione ed all'invecchiamento;
- elevata resistenza all'attacco chimico operato da acque, sostanze alcaline o da altri tipi di aggressivi chimici;
- limitatissimo ritiro in fase d'indurimento.

Resine epossidiche

Derivate dalla condensazione del bisfenolo A con epiclocloridrina, potranno essere del tipo solido o liquido. In combinazione con appositi indurenti amminici che ne caratterizzano il comportamento, potranno essere utilizzate anche miscele con cariche minerali, riempitivi, solventi ed addensanti, solo dietro approvazione del D.L., per lavori in cui sarà necessario sfruttare le loro elevatissime capacità adesive. Saranno vietati tutti i trattamenti superficiali che potrebbero sostanzialmente modificare l'originario effetto cromatico dei manufatti (UNI 7097-72). Le caratteristiche meccaniche, le modalità applicative e gli accorgimenti antinfortunistici sono regolati dalle norme UNICHIM. Le caratteristiche richieste in relazione allo specifico utilizzo (+ 20C) sono le seguenti:

1. formulati per impregnazione: punto d'inflammabilità 900C, ritiro 0,10%, viscosità (a + b) mPa.s 150, pot life (minuti) 60, assorbimento 2%, punto Martens 35°C, resistenza a trazione (MPa) 50, resistenza a flessione (MPa) 50, resistenza a compressione (MPa) 70, modulo elastico a fless. (MPU) 1.000 – 3.000;
2. formulati per iniezione:

- a) per lesioni inferiori a mm 1,5 - punto d'infiammabilità 90°C, ritiro 12%, viscosità (a + b) mPa.s 150-400, pot life (minuti) 30, assorbimento 2%, punto Martens 50° C, resistenza a trazione (MPa) 50, resistenza a flessione (MPa) 50, resistenza a compressione (MPa) 70, modulo elastico a fless. (MPa) 1.000-3.000;
- b) per lesioni superiori a mm 1,5 - punto d'infiammabilità 90°C, ritiro 12%, viscosità (a + b) mpa.s 3.500-4.000, pot life (minuti) 30, assorbimento 2%, punto Martens 50°C, resistenza a trazione (MPa) 50, resistenza a flessione (MPa) 50, resistenza a compressione (MPa) 70, modulo elastico a fless. (MPa) 3.000.
- 3. formulati per betoncini: punto d'infiammabilità 90°C, ritiro 0,10%, viscosità (a + b) mPa.s 7.000, pot life (minuti) 60, assorbimento 2%, punto Martens 35°C, resistenza a trazione (MPa) 30, resistenza a flessione (MPa) 30, resistenza a compressione (MPa) 90, modulo elastico a fless. (MPa) 17.000.
- 4. formulati per restauro strutture: punto d'infiammabilità 90°C, ritiro 0,10%, viscosità (a + b) mPa.s 7.000, pot life (minuti) 30, punto Martens 35°C, resistenza a trazione (MPa) 30, resistenza a flessione (MPa) 50, resistenza a compressione (MPa) 70, modulo elastico a fless. (MPa) 700.
- 5. formulati per incollaggi strutturali: punto d'infiammabilità 90°C, ritiro 0,10%, viscosità (a + b) mPa.s 8.000, pot life (minuti) 60, assorbimento 2%, punto Martens 400C, resistenza a trazione (MPa) 80, resistenza a flessione (MPa) 50, resistenza a compressione (MPa) 80, modulo elastico a fless. (MPa) 1.000, adesione (MPa) 6

Resine poliesteri

Derivate dalla reazione di policondensazione dei glicol con gli acidi polibasici e le loro anidridi, potranno essere usate sia come semplici polimeri liquidi sia in combinazione con fibre di vetro, di cotone o sintetiche o con calcarci, gesso, cementi e sabbie.

Anche per le resine poliesteri valgono le stesse precauzioni, divieti e modalità d'uso enunciati a proposito delle resine epossidiche. Le loro caratteristiche meccaniche, le modalità d'applicazione e gli accorgimenti antinfortunistici sono regolati dalle norme UNICHIM.

6. Ghiaie - Ghiaietti - Pietrischi - Pietrischetti - Sabbie per strutture in muratura ed in conglomerati cementizi e per malte.

Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dal D.M. 9 gennaio 1996 e dal Decreto Ministero delle Infrastrutture 14/01/2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" norme UNI EN 13670-1:2001 "Esecuzione di strutture in calcestruzzo – Requisiti comuni", norme tecniche alle quali devono uniformarsi le costruzioni in conglomerato cementizio normale, a struttura metallica e precompresso.

Gli aggregati, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. Le ghiaie ed i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivanti da rocce resistenti, il più possibile omogenee e non gelive; tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza alla compressione. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da 1 a 5 mm.

La granulometria degli aggregati litici per i conglomerati sarà prescritta dalla direzione dei lavori in base alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto, all'ingombro delle armature, alla destinazione, al dosaggio ed in generale alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi inoltre dovranno essere sempre le maggiori tra quelle previste come compatibili per la struttura a cui il calcestruzzo è destinato. L'impresa dovrà garantire la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro.

In linea di massima, per quanto riguarda la dimensione degli elementi dei pietrischi e delle ghiaie questi dovranno essere da 40 a 71 mm (trattenuti dal crivello 40 U.N.I. e passanti da quello 71 U.N.I. n. 2334) per lavori correnti di fondazione, elevazione, muri di sostegno; da 40 a 60 mm (trattenuti dal crivello 40 U.N.I. e passanti da quello 60 U.N.I. n. 2334) se si tratta di volti o getti di un certo spessore; da 25 a 40 mm (trattenuti dal crivello 25 U.N.I. e passanti da quello 40 U.N.I. n. 2334) se si tratta di volti o getti di limitato spessore.

Per le caratteristiche di forma valgono le prescrizioni riportate nello specifico articolo riguardante i conglomerati cementizi.

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose, limose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue: fluidificanti, aeranti ritardanti, acceleranti, fluidificanti-aeranti, fluidificanti-ritardanti, fluidificanti-acceleranti, antigelo, superfluidificanti.

Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente o gelide o rivestite di incrostazioni.

Dovranno corrispondere, come pezzatura e caratteristiche, ai requisiti stabiliti nella "Tabella UNI 2710 - Ed. giugno 1945" ed eventuali e successive modifiche ed aggiornamenti.

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, superiori al 2%.

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, alla abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo; dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee. Sono escluse le rocce marnose. Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. (Fascicolo n. 4, ultima edizione - Ed. 1953 ed eventuali e successive modifiche ed aggiornamenti) ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.

Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di Enti pubblici e che per natura o formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività.

Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso la utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché di ciottoloni o di massi ricavabili da fiumi o torrenti sempreché siano provenienti da rocce di qualità idonea.

I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione del fascicolo n. 4 ultima edizione (1953), del Consiglio nazionale delle ricerche. Rispetto ai crivelli U.N.I. 2334, i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 71 U.N.I. e trattenuti dal crivello 25 U.N.I.; i pietrischi quelli passanti dal crivello 25 U.N.I. e trattenuti dal crivello 10 U.N.I.; le graniglie quelle passanti dal crivello 10 U.N.I. e trattenute dallo staccio 2 U.N.I. n. 2332.

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

- a) pietrisco da 40 a 71 mm ovvero da 40 a 60 mm, se ordinato, per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate;
- b) pietrisco da 25 a 40 mm (eccezionalmente da 15 a 30 mm) granulometria non unificata, per l'esecuzione di ricarichi di massicciate e per materiali di costipamento di massicciate (mezzanello);
- c) pietrischetto da 15 a 25 mm per l'esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
- d) pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semi-penetrazioni e pietrischetti bitumati;
- e) graniglia normale da 5 a 10 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
- f) graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della direzione dei lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

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

Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

7. Pietre naturali e marmi

Le pietre da impiegare nelle murature, nei rivestimenti, nelle gabbionate ecc., dovranno essere sostanzialmente a grana compatta ed uniforme, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee, sane e di buona resistenza alla compressione, prive di parti alterate od alterabili, dovranno avere forme regolari e dimensioni adatte al loro particolare impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate; dovranno in particolare rispondere ai requisiti e limiti di accettabilità (dimensioni, peso e densità) stabiliti nel R.D. 16/11/1939 "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione" n. 2232 e successive modifiche ed integrazioni, e comunque riportati in Capitolato o nel progetto.

Le pietre grezze per murature frontali non dovranno presentare screpolature e peli, dovranno essere sgrassate con il martello ed anche con la punta, in modo da togliere le scabrosità più sentite nella faccia vista e nei piani di contatto, così da permettere lo stabile assestamento su letti orizzontali ed il perfetto allineamento.

Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasti e di perfetta lavorabilità.

Il porfido dovrà presentare una resistenza alla compressione non inferiore a 1600 kg/cm² ed una resistenza all'attrito radente (Dorry) non inferiore a quella del granito di S. Fedelino, preso come termine di paragone.

Le pietre di tufo dovranno essere di struttura compatta ed uniforme, evitando quelle pomiciose e facilmente friabili, nonché i cappellacci e saranno impiegate solo in relazione alla loro resistenza.

Le lastre per tetti, per cornicioni e simili saranno preferibilmente costituite da rocce impermeabili (poco porose), durevoli ed inattaccabili al gelo, che si possano facilmente trasformare in lastre sottili (scisti, lavagna).

Le lastre per interni dovranno essere costituite preferibilmente da pietre perfette, lavorabili, trasformabili in lastre lucidabili, tenaci e resistenti all'usura. Per il pezzame a bollettonato si dovrà valutare il coefficiente di usura secondo l'art. 5 del R.D. 2234 del 16/11/1939.

I marmi dovranno essere della migliore qualità, privi di scaglie, brecce, vene, spaccature, nodi o altri difetti che li renderebbero fragili e poco omogenei. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture e scheggiature.

I materiali lapidei dovranno comunque essere approvati dalla Direzione Lavori e corrispondere ai requisiti richiesti dalla normativa vigente ed in particolare alle "Norme Tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento" D.M. LL.PP. 20/11/1987 e successive modifiche ed integrazioni.

8. Elementi di laterizio e calcestruzzo

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere, dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2233 e al D.M. 26 marzo 1980, allegato 7 e successive integrazioni ed aggiornamenti, ed alle norme U.N.I. vigenti.

I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, salvo diverse proporzioni dipendenti da uso locale, di modello costate, presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua una resistenza alla compressione non inferiore a 16 kg per centimetro quadrato.

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

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

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20 novembre 1987 ("Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento") ed eventuali e successive modifiche ed aggiornamenti.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI 8942/2 ed eventuali e successive modifiche ed aggiornamenti.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 20 novembre 1987 ed eventuali e successive modifiche ed aggiornamenti.

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.

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

Materiali da copertura

Laterizi - I materiali di copertura in laterizio devono presentare cottura uniforme, essere sani, privi di screpolature, cavillature, deformazioni, corpi eterogenei e calcinaroli che li rendano fragili o comunque difformi dalla norma commerciale: in particolare non devono essere gelivi, né presentare sfioriture e comunque rispondenti alle norme UNI 2619-2621-44; 8626/84-8635/84.

Le tegole piane o curve, appoggiate su due regoli posti a 20 mm dai bordi estremi dei due lati più corti, dovranno sopportare sia un carico graduale di kg 120, concentrato in mezzzeria, sia l'urto di una palla di ghisa

del peso di kg 1 cadente dall'altezza di cm 20. Sotto un carico di mm 50 d'acqua mantenuta per 24 ore le tegole devono risultare impermeabili.

Le tegole marsigliesi in cotto devono avere il foro per le legature.

Le tegole piane e comuni, di qualsiasi tipo siano, dovranno essere di tinta uniforme, esattamente adattabili le une sulle altre senza sbavature, e non presenteranno difetti nel nasello di aggancio.

Sono fornite sciolte, reggiate od in contenitori, e vanno computate a numero.

Cemento - Le tegole in cemento devono risultare impermeabili, resistenti alla rottura, resistenti al gelo e colorate in pasta in modo uniforme con coloranti ossidei e con granulati di ardesia, marmo o quarzo e rispondere alle norme UNI 8626/84 e 8635/84.

Fibrocemento - I materiali da copertura in fibrocemento devono presentare aspetto uniforme, inalterabili, incombustibili, imputrescibili, impermeabili, essere sani, interi, privi di screpolature e spigolature, di corpi estranei che li rendano fragili o comunque difformi alla norma commerciale; in particolare le lastre devono presentare coste e spigoli integri; devono rispondere alle norme UNI 3948, 3949/74, 8626/84 e 8635/84. Sono forniti sciolti e si computano a mq.; gli accessori metallici di fissaggio si computano a numero.

Lastre di pietra - Sono costituite da lastre di circa m 1 di lato e dello spessore di 3-5 cm, e possono facilmente resistere al peso della neve abbondante e specialmente alla pressione dei venti impetuosi; per queste coperture l'armatura in legname deve essere molto robusta, e in genere disposta grossolanamente alla lombarda impiegando terzere o arcarecci di notevole sezione, almeno 10 x 14, oppure mediante puntoni molto accostati (circa m 0,90 – 1) i quali reggono direttamente le lastre disposte a rombo o a corsi più o meno regolari.

Ardesie naturali o artificiali - Si tratta di lastre relativamente leggere, aventi uno spessore di 4-8 mm, di colore scuro, molto resistenti. Le ardesie artificiali, preparate sotto svariate forme, quadri, rombi, rettangoli di varia dimensione, sono per lo più o piccole 0,30 x 0,30 netto cioè più la parte ricoperta, od anche 1 x 1 imitando le lastre di pietra. Queste lastre in fibro-cemento sono leggerissime, resistenti al gelo e richiedono una armatura di legname assai leggera, formata normalmente con costoloni di legno da cm 5 x 16 a 6 x 20 a seconda della tesata, collegati dalla piccola orditura e disposti a distanza di 1 m. La piccola orditura, in conformità alle dimensioni delle lastre sarà di listelli o di correntini od anche con tavolato pieno sopra il quale vengono disposte e fissate le ardesie mediante grappette di zinco.

9. Tubazioni

Le tubazioni avranno, in genere, le caratteristiche e le dimensioni indicate negli elaborati di progetto; le giunzioni dovranno essere eseguite con la tecnica più adatta mediante appositi giunti, manicotti o pezzi speciali in modo tale da evitare perdite qualunque sia il motivo che possa determinarle.

L'Appaltatore dovrà fissare le tubazioni non interrate con i sistemi consigliati dal produttore, previsti dagli elaboratori di progetto o ordinati dal D.L. (staffe, cravatte, ecc.) in modo atto a garantire il loro saldo ancoraggio alle murature.

Collocherà le tubazioni interrate alla profondità prevista dagli elaborati di progetto con la pendenza più idonea al movimento dei fluidi che essi convogliano.

Proteggerà le tubazioni in metallo contro la corrosione ricorrendo ai sistemi che la D.L. riterrà più adatti al materiale che le costituisce (resine, bitumi ossidati, antiruggine, guaine, ecc.).

Tutte le tubazioni che convogliano fluidi o gas dovranno essere coibentate, schermate contro fenomeni di condensa e verniciate con le tinte stabilite dalla norma UNI 5634 al fine di renderle identificabili.

Sui tubi destinati al convogliamento delle acque potabili dovrà essere impressa una sigla o un'avvertenza che li renda distinguibili da quelli riservati ad altro utilizzo.

Le caratteristiche richieste per ogni tipo saranno le seguenti:

Tubi di pvc rigido

Formati per estrusioni di mescole a base di cloruri di polivinile (stabilizzato e privo di additivi plastificanti), dovranno essere ben calibrati, di struttura omogenea, di colorazione uniforme, non deformati e resistenti alle alte temperature (70°÷95°).

Le loro caratteristiche tecnologiche, la pressione nominale, i diametri e gli spessori, in relazione all'utilizzo, dovranno essere quelli prescritti dagli elaborati di progetto e dalle norme UNI 7447-75 tipo 303, UNI 7441 e UNI 7448-75 e successive modifiche e integrazioni.

I sistemi di giunzione, i raccordi, le curve ed i pezzi speciali avranno le caratteristiche richieste dalla norma UNI 7442 e 8453 ed essere conformi ai requisiti costruttivi e di affidabilità definiti dal Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 12.12.1985 "Norme tecniche relative alle tubazioni" ed alla successiva Circolare del medesimo Ministero n. 27291 del 20.3.1986 e successive modifiche e integrazioni.

Se utilizzati per l'adduzione e la distribuzione delle acque in pressione dovranno avere le caratteristiche richieste dalla Circolare del Ministero della Sanità n. 125 del 18 luglio 1967 e successive modifiche e integrazioni. I tubi dovranno essere contrassegnati con il "marchio di conformità" I.I.P.

Tubazioni in polietilene ad alta densità PeAd

Le prescrizioni per l'accettazione delle tubazioni di materia plastica sono contenute nella Tab. UNI 7611 - 16. I tubi, i raccordi e gli accessori di materia plastica dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P di proprietà dell'Ente Nazionale di Unificazione UNI, gestito dall'Istituto Italiano dei Plastici giuridicamente riconosciuto con D.P.R. del 1 Febbraio 1975, n. 120.

Le giunzioni potranno essere dei seguenti tipi:

- giunto con ancoraggio mediante anello o ghiera di graffaggio;
- giunto saldato di testa;
- giunto saldato nel bicchiere e a manicotto termico.

Il tubo verrà tagliato nella lunghezza richiesta; per montaggio dei raccordi di misure medie e grandi, la parte terminale del tubo dovrà essere smussata accuratamente.

Le parti del raccordo saranno separate e montate sul tubo; prima la ghiera, seguita dall'anello di serraggio.

Si farà attenzione che l'anello di serraggio conico, sia disposto nella direzione esatta, cioè con la parte terminale maggiore verso il raccordo.

Il tubo verrà infilato nel corpo del raccordo fino a che non oltrepassi la guarnizione toroidale elastomerica e tocchi la battuta interna del corpo del raccordo.

L'anello di serraggio conico verrà accostato al corpo del raccordo e la ghiera avvitata strettamente.

Per il serraggio finale, nelle misure medie e grandi, verrà usata una chiave a nastro.

Tubazioni in polietilene

Ad alta densità per scarichi. Saranno di dimensioni conformi alle Norme ISO R 161.

La raccorderia e le giunzioni saranno del tipo a saldare; la saldatura potrà essere o del tipo a specchio (eseguita con apposita attrezzatura, seguendo scrupolosamente le prescrizioni del costruttore) o del tipo con manicotto a resistenza (anche per questo tipo di raccordo saranno seguite scrupolosamente le prescrizioni del costruttore).

Sulle condotte principali od orizzontali potranno essere usate giunzioni a bicchiere, con guarnizioni di tenuta ad O.R. o a lamelle multiple; tali giunti serviranno per consentire le dilatazioni.

Il collegamento ai singoli apparecchi sanitari avverrà con tronchi terminali speciali di tubo in polietilene, con guarnizione a lamelle multiple in gomma.

Il collegamento a tubazioni di ghisa potrà avvenire con giunto a bicchiere sulla tubazione di ghisa, con guarnizione in gomma a lamelle multiple o ad O.R:

Per questo tipo di collegamento sarà ammessa anche l'adozione di una delle seguenti soluzioni:

giunti a collare in gomma, con manicotto esterno metallico di serraggio a viti;

tappo di gomma (sul terminale della tubazione in ghisa) con fori a labbri profilati in modo tale da infilarvi le tubazioni di polietilene, con garanzie di tenuta.

Per i collegamenti che dovranno essere facilmente smontati (sifoni, tratti di ispezione etc.), si useranno giunti con tenuta ad anello in gomma O.R. e manicotto esterno avvitato.

Tubi in PEAD

Le tubazioni in polietilene alta densità (P.E.A.D.) per fognature dovranno soddisfare ai requisiti fissati dalle norme UNI 7613 e UNI 7615. I tubi dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P.

10. Legnami

I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912 e al decreto Ministero delle Infrastrutture 14/01/2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" ed alle norme UNI vigenti; saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati: dovranno quindi essere di buona qualità, privi di alborno, fessure, spaccature, esenti da nodi profondi o passanti, cipollature, buchi od altri difetti, sufficientemente stagionati tranne che non siano stati essiccati artificialmente, presentare colore e venatura uniforme.

Possono essere individuate quattro categorie di legname:

Caratteristiche	1 ^a categoria	2 ^a categoria	3 ^a categoria
Tipo di legname	Assolutamente sano	Sano	Sano
Alterazioni cromatiche	Immune	Lievi	Tollerate
Perforazioni provocate da insetti o funghi	Immune	Immune	Immune
Tasche di resina	Escluse	Max spessore mm 3	
Canastro	Escluso	Escluso	
Cipollature	Escluse	Escluse	Escluse
Lesioni	Escluse	Escluse	Escluse
Fibratura	Regolare	Regolare	Regolare
Deviazione massima delle fibre rispetto all'asse longitudinale del pezzo	1/15 (pari al 6,7%)	1/8 (pari al 12,5%)	1/5 (pari al 20%)
Nodi	Aderenti	Aderenti	Aderenti per almeno 2/3
Diametro	Max 1/5 della dimensione minima di sezione e in ogni caso max cm 5	Max 1/3 della dimensione minima di sezione e in ogni caso max cm 7	Max 1/2 della dimensione minima di sezione
Frequenza dei nodi in cm 15 di lunghezza della zona più nodosa	La somma dei diametri dei vari nodi non deve oltrepassare i 2/5 della larghezza di sezione	La somma dei diametri dei vari nodi non deve oltrepassare i 2/3 della larghezza di sezione	La somma dei diametri dei vari nodi non deve oltrepassare i 3/4 della larghezza di sezione
Fessurazioni alle estremità	Assenti	Lievi	Tollerate
Smussi nel caso di segati a spigolo vivo	Assenti	Max 1/20 della dimensione che ne è affetta	Max 1/10 della dimensione che ne è affetta

– 4^a categoria (da non potersi ammettere per costruzioni permanenti): tolleranza di guasti, difetti, alterazioni e smussi superanti i limiti della 3^a categoria.

I legnami destinati alla costruzione degli infissi dovranno essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, dritta, e priva di spaccature sia in senso radiale che circolare. Il tavolame dovrà essere ricavato dai tronchi più dritti, affinché le fibre non risultino tagliate dalla sega.

I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non esca in nessun punto del palo. Dovranno inoltre 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 2 diametri.

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

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

I legnami si misurano, fatte salve eventuali prescrizioni di capitolato od Elenco Prezzi, per cubatura effettiva; per le antenne tonde si assume il diametro o la sezione a metà altezza; per le sottomisure coniche si assume la larghezza della tavola nel suo punto di mezzo.

Il legname, salvo diversa prescrizione, deve essere nuovo, nelle dimensioni richieste o prescritte.

Per quanto riguarda la resistenza al fuoco si fa riferimento alla norma UNI 9504/89 "Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi in legno", riferibile sia al legno massiccio che al legno lamellare, trattati e non, articolata in:

- determinazione della velocità di penetrazione della carbonizzazione;
- determinazione della sezione efficace ridotta (sezione resistente calcolata tenendo conto della riduzione dovuta alla carbonizzazione del legno);
- verifica della capacità portante allo stato limite ultimo di collasso nella sezione efficace ridotta più sollecitata secondo il metodo semiprobabilistico agli stati limite.

11. Sigillanti ed adesivi

Per i 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, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc.

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

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

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI 9610 e 9611 e successive integrazioni o modificazioni, e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione Lavori.

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

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per i diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.). Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti. Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

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

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

12. Prodotti per pavimentazione

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle pavimentazioni.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura.

13. Prodotti per rivestimenti interni ed esterni

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (coperture - 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 a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Prodotti rigidi.

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

Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo relativo ai prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date, e 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.

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 nelle 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.

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

In via orientativa valgono le prescrizioni della norma UNI 8981 (varie parti).

14. Colori e vernici

Tutti i prodotti in argomento dovranno essere forniti in cantiere in recipienti originali sigillati, di marca qualificata, recanti il nome della Ditta produttrice, il tipo e la qualità del prodotto, le modalità di conservazione e di uso, e l'eventuale data di scadenza. I recipienti, da aprire solo al momento dell'impiego in presenza di un assistente della Direzione, non dovranno presentare materiali con pigmenti irreversibilmente sedimentati, galleggianti non disperdibili, pelli, addensamenti, gelatinizzazioni o degradazioni di qualunque genere.

Salvo diversa prescrizione, tutti i prodotti dovranno risultare pronti all'uso, non essendo consentita alcuna diluizione con solventi o diluenti, tranne che nei casi previsti dalle Ditte produttrici e con i prodotti e nei rapporti delle stesse indicati. Risulta di conseguenza assolutamente vietato preparare pitture e vernici in cantiere, salvo le deroghe di cui alle norme di esecuzione.

Per quanto riguarda proprietà e metodi di prova dei materiali si farà riferimento alla UNI 4715 ed alle norme UNICHIM. In ogni caso saranno presi in considerazione solo prodotti di ottima qualità di idonee e costanti caratteristiche, per i quali potrà peraltro venire richiesto che siano corredati del "Marchio di Qualità Controllata" rilasciato dall'Istituto Italiano di Colore (I.I.C.).

Materie prime e prodotti vari di base

Pigmenti e pigmenti riempitivi (cariche)

Dovranno rispondere, per caratteristiche e metodi di prova, alle norme UNICHIM di pari oggetto ed in particolare:

- 1) Bianco Meudon (biancone): Dovrà provenire da macinazione finissima e successiva levigazione di carbonato di calcio ad alto titolo (98%) e presentare alcalinità massima espressa in mg/g di NaOH, dello 0,50%. La polvere sarà perfettamente bianca, esente da impurità e non dovrà contenere umidità od altri prodotti volatili in misura superiore all'1%.
- 2) Litopone: Costituito da solfuro di zinco e da solfato di bario in coprecipitato calcinato, dovrà presentarsi come polvere finissima, bianca e dovrà corrispondere, per qualità e tolleranze, alle caratteristiche di cui al "Litopone 30%", punto 3. del F.N. UNICHIM 69- 1969. Nei prodotti vernicianti, ove consentito, sarà impiegato solo per le applicazioni in interno ed in percentuale non superiore al 15% del totale dei pigmenti.
- 3) Ossido di zinco: Detto anche "bianco di zinco", dovrà presentarsi in polvere finissima, bianca e fresca al tatto, corrisponderà almeno al tipo II di cui al F.N. UNICHIM 70-1969, sarà esente da sofisticazioni con talco gesso, amido, biacca, etc. e non dovrà avere tenore di piombo superiore al 3%, umidità e materie volatili superiori allo 0,3%, perdita per riscaldamento e materiali solubili in acqua superiori all'1%; il residuo secco, allo staccio 0,04 UNI 2332, non dovrà infine superare l'1%. Nell'impiego, il bianco di zinco non potrà essere usato con prodotti contenenti leganti con indice di acidità elevato.
- 4) Diossido di titanio: Detto anche "bianco titanio" potrà essere di tipo "A" (anatasio) o di tipo "R" (rutilo), differendo i due tipi per struttura cristallina e densità relativa (rispettivamente 3,9 e 4,2). Il pigmento corrisponderà, per caratteristiche e tolleranze, al punto 3. del F.N. UNICHIM 73-1969, avrà tenore min. del 90%, materie volatili a 105°C non superiori allo 0,75%, materie solubili in acqua non superiori allo 0,5%. Per le applicazioni esterne dovrà essere impiegato esclusivamente il tipo rutilo. Sarà vietato, in ogni caso, l'uso di bianco titanio tagliato con solfato di calcio (tipo L).
- 5) Minio di Piombo: Costituito da ortopiombato e protossido di piombo (in percentuale totale non inferiore al 99%), dovrà presentarsi come polvere finissima, impalpabile, pesante di colore rosso brillante o rosso arancione; corrisponderà alle caratteristiche del "minio a contenuto elevato in ortopiombato", di cui al punto 3. del F.N. UNICHIM 71-1969, avrà sostanze volatili a 105°C e sostanze solubili in acqua non superiori allo 0,3% e sarà assolutamente esente da sofisticazioni. Il minio sarà insolubile, oltre che in acqua, anche in acido cloridrico diluito mentre presenterà completa solubilità in ebollizione con acqua zuccherata leggermente acidula (HNO₃).
- 6) Biacca: A norma dell'art. 1 della Legge 19 luglio 1961, n° 706 e successive modificazioni ed integrazioni, l'uso del carbonato di piombo e di qualsiasi pigmento contenente detti prodotti sarà assolutamente vietato.

- 7) Coloranti: Dovranno essere di natura minerale, cioè formati da ossidi o da sali metallici sia naturali che artificiali, opportunamente lavorati così da ottenere la massima omogeneità e finezza del prodotto. Avranno ottimo potere coprente, resistenza alla luce e perfetta incorporabilità. Per le pitture ad olio i pigmenti coloranti saranno, di norma, approvvigionati in pasta.

Latte di calce

Sarà preparato con perfetta diluizione di grassello di calce grassa con non meno di sei mesi di stagionatura; la calce dovrà essere perfettamente spenta. Non sarà ammesso l'impiego di calce idrata.

Resine e leganti - Solventi e diluenti

Potranno essere di tipo naturale o sintetico, secondo i casi. Con riguardo ai prodotti di più comune impiego, si osserveranno le seguenti prescrizioni:

Olio di lino cotto: Sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte e di gusto amaro. scevro da alterazioni con olio minerale, olio di pesce, etc. non dovrà lasciare depositi né essere rancido; disteso su lastra di vetro in ambiente riparato a $15\pm 20^{\circ}\text{C}$, tanto da solo che con 4 parti di minio di piombo, dovrà essiccare lentamente, nel tempo di $18\div 26$ ore, formando pellicole lisce, dure ed elastiche. L'olio inoltre avrà massa volumica a 15°C compresa tra $0.93\div 0.94$ Kg/dmc, numero di acidità inferiore a 5, numero di iodio non inferiore a 160, impurità non superiori all'1% reazione Morawski negativa.

Acquaragia: Potrà essere vegetale (essenza di trementina) o minerale. La prima, prodotta per distillazione delle resine di pino, dovrà essere scevra di sostanze estranee nonché limpida, incolore, di odore gradevole e volatilissima. Avrà massa volumica a 15°C di $0.87\pm 10\%$ Kg/dmc indice di acidità inferiore a 1 e residui da evaporazione inferiori al 2%. La seconda avrà massa volumica di $0.87\pm 10\%$ Kg/dmc contenuto in aromatici del $15\div 20\%$ in volume, acidità nulla, saggio al piombito negativo. Sarà impiegata come diluente per prodotti verniciati a base di resine naturali od alchidiche, modificate con oli essiccativi, ad alto contenuto di olio.

Colla: Da usarsi per la preparazione delle tinte a colla e per fissativo, dovrà essere a base di acetato di polivinile o cellulosica, in rapporto agli impieghi. Non sarà comunque consentito l'uso della cosiddetta "colla forte".

Prodotti vari di base

Turapori: Saranno trasparenti o pigmentati in rapporto alla qualità dei materiali legnosi da trattare; altresì saranno compatibili con i prodotti vernicianti da impiegare.

Stucco sintetico a spatola: Costituito mediamente dall'80% di pigmento e dal 20% di veicolo (resine alchidiche e solventi), dovrà essere omogeneo, di consistenza burrosa, esente da grumosità e di facile applicazione. Presenterà inoltre residuo secco minimo dell'85% ed applicato in prova su lastra di acciaio nello spessore di 1 mm dovrà risultare, entro 24 h dall'applicazione, esente da screpolature e perfettamente pomiciabile.

Carbolineo: Costituito da olio di catrame, in miscela con percentuali idonee di acido fenico e creosoto, dovrà risultare non emulsionabile in acqua e con densità di $1.2\div 1.4$.

Encaustici

Gli encaustici potranno essere all'acqua o all'essenza, secondo le disposizioni della Direzione lavori. La cera gialla dovrà risultare perfettamente disciolta, a seconda dell'encaustico adottato, o nell'acqua calda alla quale sarà aggiunto del sale di tartaro, o nell'essenza di trementina.

Prodotti per tinteggiatura - idropitture

Caratterizzate dal fatto di avere l'acqua come elemento solvente e/o diluente, le pitture in argomento verranno, suddivise, per le norme del presente Capitolato, in due classi, di cui la prima comprenderà le pitture con legante disciolto in acqua (pitture con legante a base di colla, cemento, etc.) e la seconda le pitture con legante disperso in emulsionante (lattice) fra cui, le più comuni, quelle di copolimeri butadiene-stirene, di acetato di polivinile e di resine acriliche.

Per le pitture di che trattasi, o più in particolare per le idropitture, oltre alle prove contemplate nella UNI 4715 precedentemente citata, potranno venire richieste delle prove aggiuntive di qualificazione, prescritte dalla Direzione Lavori.

Tempera

Detta anche idropittura non lavabile, la tempera avrà buon potere coprente, sarà ritinteggiabile e, ove non diversamente disposto, dovrà essere fornita già preparata in confezioni sigillate.

Idropitture a base di cemento

Saranno preparati a base di cemento bianco, con l'incorporamento di pigmenti bianchi o colorati in misura non superiore al 10%. La preparazione della miscela dovrà essere effettuata secondo le prescrizioni della Ditta produttrice e sempre nei quantitativi utilizzabili entro 30 minuti dalla preparazione stessa.

Idropitture a base di resine sintetiche

Ottenute con l'uso di veicoli leganti quali l'acetato di polivinile e la resina acrilica (emulsioni, dispersioni, copolimeri), saranno distinte in base all'impiego come di seguito:

- 1) Idropittura per interno: Sarà composta dal 40÷50% di pigmento (diossido di titanio anatasio in misura non inferiore al 50% del pigmento), dal 60÷50% di veicolo (lattice poliacetovinilico con residuo secco non inferiore al 30% del veicolo) e da colori particolarmente resistenti alla luce. L'idropittura avrà massa volumica non superiore a 1,50 Kg/dmc, tempo di essiccazione massimo di 8 ore, assenza di odori. Alla prova di lavabilità l'idropittura non dovrà presentare distacchi o rammollimenti, né alterazioni di colore; inoltre dovrà superare positivamente le prove di adesività e di resistenza alla luce per una esposizione alla lampada ad arco non inferiore a 6 ore.
- 2) idropittura per esterno: Sarà composta dal 40÷45% di pigmento (diossido di titanio rutilo in misura non inferiore al 65% del pigmento), dal 60÷65% di veicolo (lattice poliacetovinilico od acrilico con residuo secco non inferiore al 50% del veicolo) e da sostanze coloranti assolutamente resistenti alla luce. Le idropitture per esterno, in aggiunta alle caratteristiche riportate al punto 1), dovranno risultare particolarmente resistenti agli alcali ed alle muffe, all'acqua ed agli agenti atmosferici e dovranno presentare facilità d'impiego e limitata sedimentazione. A distanza di 28 gg. dall'applicazione, poi risulteranno di colorazione uniforme, prive di macchie e perfettamente lavabili anche con detersivi forti.

Pitture

Ai fini della presente normativa verranno definiti come tali tutti i prodotti vernicianti non classificabili tra le idropitture né tra le vernici trasparenti e gli smalti.

Di norma saranno costituite da un legante, da un solvente (ed eventuale diluente per regolarne la consistenza) e da un pigmento (corpo opacizzante e colorante); il complesso legante + solvente, costituente la fase continua liquida della pittura, verrà definito, con termine già in precedenza adoperato, veicolo.

Il meccanismo predominante nell'essiccamento potrà consistere nell'evaporazione del solvente, in una ossidazione, in particolari reazioni chimiche e trasformazioni organiche (policondensazioni, polimerizzazioni, copolimerizzazioni), catalizzate o meno, ed in alcuni casi anche nella combinazione di tali processi.

Con riguardo alla normativa, si farà riferimento oltre che alla UNI 4715, anche alle UNICHIM.

Pitture ad olio

Appartengono alla categoria delle pitture essiccanti per ossidazione, nelle quali cioè la polimerizzazione avviene per forte assorbimento di ossigeno atmosferico. Il processo risulterà rinforzato con l'aggiunta di opportuni essiccanti (sali di acidi organici di cobalto manganese, etc.), innestati in dosi adeguate.

Per l'applicazione, le pitture ad olio dovranno risultare composte da non meno del 60% di pigmento e da non oltre il 40% di veicolo.

Pitture oleosintetiche

Composte da olio e resine sintetiche (alchidiche, gliceroftaliche), con appropriate proporzioni di pigmenti, veicoli e sostanze coloranti, le pitture in argomento presenteranno massa volumica di 1÷1.50 Kg/dmc adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione fuori polvere (fp.) di 4÷6 ore, residuo secco min. del 55%, brillantezza non inferiore a 80 Gloss, allungamento sopra supporto non inferiore al 9% (prova 5 con spina di 5 mm).

Le pitture inoltre dovranno risultare resistenti agli agenti atmosferici, all'acqua (per immersione non inferiore a 1÷8 ore), alla luce (per esposizione non inferiore a 72 ore) ed alle variazioni di temperatura, in rapporto alle condizioni d'impiego ed alle prescrizioni. Le pitture saranno fornite con vasta gamma di colori in confezioni sigillate di marca qualificata.

Pitture opache di fondo

Saranno composte dal 60÷70% di pigmento (diossido di titanio rutilo in misura non inferiore al 50%) e dal 40÷30% di veicolo (in massa). Il legante sarà di norma costituito da una resina alchidica modificata ed interverrà in misura non inferiore al 50% del veicolo.

Le pitture presenteranno massa volumica di 1,50÷1,80 Kg/dmc, adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione fp. di 2÷3 ore, residuo secco min. del 68%.

Pitture antiruggine ed anticorrosive

Saranno rapportate al tipo di materiale da proteggere, al grado di protezione, alle modalità d'impiego, al tipo di finitura nonché alle condizioni ambientali nelle quali dovranno esplicare la loro azione protettiva. Con riguardo comunque alle pitture di più comune impiego, si prescrive:

- a) *Antiruggine ad olio al minio di piombo*: la pittura sarà preparata con l'80% min. di pigmento, il 13% minimo di legante ed il 5% max di solvente.
- b) *Antiruggine oleosintetica al minimo di piombo*: la pittura sarà preparata con il 70% min. di pigmento, il 15% min. di legante ed il 15% max di solvente.
- c) *Antiruggine al cromato di piombo*: la pittura sarà preparata con il 54÷58% di pigmento, il 19% min. di legante, il 23% max di solvente.
- d) *Anticorrosiva al cromato di zinco*: la pittura sarà preparata con il 46÷52% di pigmento, il 22÷25% di legante ed il 32% max di solvente.
- e) *Antiruggine all'ossido di ferro*: se prescritta o ammessa dalla Direzione Lavori, dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.5 del Manuale UNICHIM 43.

Pitture murali a base di resine plastiche

Avranno come leganti resine sintetiche di elevato pregio (polimeri clorovinilici, acrilici, copolimeri acril-vinil-toluenici, butadienici-stirenici, etc. sciolti di norma in solventi organici alifatici) e come corpo pigmenti di qualità, ossidi coloranti ed additivi vari.

Le pitture presenteranno ottima resistenza agli alcali ed agli agenti atmosferici, autolavabilità proprietà di respirazione e di repellenza all'acqua, perfetta adesione anche su superfici sfarinanti, adeguata resistenza alle muffe, alle macchie ed alla scolorazione, facilità d'applicazione e rapida essiccabilità

Pitture ai silicati

Sono costituite da un legante a base di silicato di potassio, di silicato di sodio o da una miscela dei due e da pigmenti esclusivamente inorganici (ossidi di ferro). Il loro processo di essiccazione si svilupperà dapprima attraverso una fase fisica di evaporazione e, successivamente, attraverso una chimica in cui si verificherà a n assorbimento d'acqua dall'ambiente circostante che produrrà reazioni all'interno dello strato fra la pittura e l'intonaco del supporto.

Il silicato di potassio da un lato reagirà con l'anidride carbonica e con l'acqua presente nell'atmosfera dando origine a polisilicati complessi e, dall'altro, reagirà con il carbonato dell'intonaco del supporto formando silicati di calcio.

Le pitture ai silicati dovranno assicurare un legame chimico stabile con l'intonaco sottostante che eviti fenomeni di disfacimento in sfoglie del film coprente, permettere la traspirazione del supporto senza produrre variazioni superiori al 5 - 10%, contenere resine sintetiche in quantità inferiore al 2 -4% ed, infine, risultare sufficientemente resistente ai raggi UV, alle muffe, ai solventi, ai microrganismi ed, in genere, alle sostanze inquinanti.

Vernici

Saranno perfettamente trasparenti e derivate da resine o gomme naturali di piante esotiche o da resine sintetiche, escludendosi in ogni caso l'impiego di gomme prodotte da distillazione. Le vernici trasparenti dovranno formare una pellicola dura ed elastica, di brillantezza cristallina e resistere all'azione degli oli lubrificanti e della benzina.

I termini quantitativi presenteranno adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione fp. 4÷6 ore, resistenza all'imbutitura per deformazioni fino ad 8 mm. Le vernici sintetiche e quelle speciali (acriliche, cloroviniliche, epossidiche, catalizzate poliesteri, poliuretaniche, al clorocaucciù, etc.) saranno approvvigionate nelle loro confezioni sigillate e corrisponderanno perfettamente alle caratteristiche d'impiego e di qualità richieste.

Caratteristiche comuni saranno comunque l'ottima adesività, l'uniforme applicabilità l'assoluta assenza di grumi, la rapidità d'essiccazione, la resistenza all'abrasione ed alle macchie nonché l'inalterabilità all'acqua ed agli agenti atmosferici in generale.

Smalti

Nel tipo grasso avranno come leganti le resine naturali e come pigmenti diossido di titanio, cariche inerti ed ossido di zinco.

Nel tipo sintetico avranno come componenti principali le resine sintetiche (nelle loro svariate formulazioni: alchidiche, maleiche, fenoliche, epossidiche, poliesteri, poliuretaniche, siliconiche, etc.) ed il bianco titanio rutilo e, come componenti secondari pigmenti aggiuntivi (cariche) ed additivi vari (dilatanti, antipelle, anti-impolmonimento, anti-colanti, etc.). Gli smalti sintetici sono prodotti di norma nei tipi per interno (gradi di qualità: essiccativo, normale, fine, extra) e per esterno (industriale ed extra), in entrambi i casi nei tipi opaco, satinato e lucido. In ogni caso presenteranno adesività 0%, durezza 26 Sward Rocker, finezza di macinazione inferiore a 12 micron, massa volumetrica $1.10 \pm 20\%$ Kg/dm³, resistenza all'imbutitura per deformazione fino ad 8 mm. Gli smalti presenteranno altresì ottimo potere coprente, perfetto stendimento, brillantezza adeguata (per i lucidi non inferiore a 90 Gloss, per i satinati non superiore a 50 Gloss), nonché resistenza agli urti, alle macchie, all'azione dell'acqua, della luce, degli agenti atmosferici e decoloranti in genere. Anche gli smalti, come le vernici, saranno approvvigionati in confusione sigillate, con colori di vasta campionatura. Per i metodi di prova si rimanda alle precedenti elencazioni.

15. Additivi

Gli additivi per calcestruzzi e malte sono sostanze chimiche che, aggiunte in piccole dosi agli impasti, hanno la capacità di modificarne le proprietà.

L'appaltatore dovrà fornirli nei contenitori originali sigillati su cui dovranno essere indicate le quantità, la data di scadenza e le modalità d'uso ed avrà l'obbligo di miscelarli alle malte, nei rapporti prescritti, in presenza della D.L.. Sono classificati dalla norma UNI 7 101 in fluidificanti, areanti, acceleranti, ritardanti, antigelo, ecc.. In relazione al tipo dovranno possedere caratteristiche conformi a quelle prescritte dalle rispettive norme UNI (Fluidificanti 7102, superfluidificanti 8145, agenti espansivi non metallici 8146) e dal D.M. 26.03.1980. I fluidificanti ed i superfluidificanti se utilizzati come "riduttori d'acqua" dovranno consentire una consistente riduzione del dosaggio d'acqua, mantenendo inalterata la lavorabilità dell'impasto, pari ai seguenti valori: fluidificanti su malta > 6%; fluidificanti su calcestruzzi >5%; superfluidificanti su malta > 10%; superfluidificanti su calcestruzzi > 10%.

16. Isolanti termo-acustici

Gli isolanti termo-acustici, qualsiasi sia la loro natura e l'utilizzo, dovranno possedere bassa conducibilità, secondo le norme (UNI 7745 e 7891 e relativi aggiornamenti FA 112 e 113), risultare leggeri, stabili alle temperature, resistenti agli agenti atmosferici, incombustibili, chimicamente inerti, imputrescenti ed inattaccabili da microrganismi, insetti, o muffe,

17. Materiali diversi (asfalti – guaine – ecc.)

a. Membrane a base di elastomeri e di plastomeri

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri di tipi elencati nel seguente comma a1), utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencate nel seguente comma b1), devono rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo comma c1).

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura prevista nell'articolo dell'elenco prezzi o in mancanza alle prescrizioni di seguito riportate.

Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare:
le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);

- difetti, optometria 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;
- impermeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria ed acqua;
- resistenza all'ozono (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 UNI 8629 (varie parti), oppure, per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori.

a1) i tipi di membrane considerate sono:

- membrane in materiale elastomerico senza armatura;
- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura.

b1) classi di utilizzo:

- classe A: membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per es.: bacini, dighe, sbarramenti, ecc.);
- classe B: membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per es.: canali, acquedotti, ecc.);
- classe C: membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per es.: 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 es.: scariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.);
- classe F: membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per es.: acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.);

c1) le membrane di cui al comma a1) sono valide per gli impieghi di cui al comma b1) purchè rispettino le caratteristiche nelle varie parti della UNI 8898.

b. Film estruso in polietilene

I film estrusi in polietilene a bassa densità saranno dello spessore richiesto negli elaborati grafici. Saranno inoltre imputrescibili, resistenti ai bitumi, agli oli.

B1) Caratteristiche di resistenza a sollecitazione fisiche: l'impresa dovrà fornire un elenco di caratteristiche fisico meccaniche simile a quello sotto riportato ed indicante i valori propri del film proposto.

CARATTERISTICHE		
Spessore	0,25 mm.	
Colore tipo	Giallo traslucido	
Colore tipo	Blu traslucido	
Densità	0,92 gr./mc.	DIN 53479
Temperature di applicazione	-60°C a +80°C	
<u>Caratteristiche meccaniche</u>		
Resistenza alla rottura	≥ 1.800 N./cmq.	DIN 53455
Allungamento alla rottura	≥ 400%	DIN 53455
Permeabilità al vapore acqueo	μ = 450.000	DIN 53122
	μ S = 112,50 M	DIN 53122

c. Asfalto naturale.

L'asfalto sarà naturale e proverrà dalle miniere migliori. Sarà in pani, compatto, omogeneo, privo di catrame proveniente da distillazione del carbon fossile, ed il suo peso specifico varierà fra i limiti di 1104 a 1205 kg.

d. Bitume asfaltico.

Il bitume asfaltico proverrà dalla distillazione di rocce di asfalto naturale. Sarà molle, assai scorrevole, di colore nero e scevro dell'odore proprio del catrame minerale proveniente dalla distillazione del carbon fossile e del catrame vegetale.

e. Mastice di rocce asfaltiche e mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colorati.

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

Tipo	Indice di penetrazione	Penetrazione a 25° C dmm.	Punto di rammollimento °C	Punto d'infiammabilità (Cleveland) °C	Solubilità in cloruro di carbonio %	Volatilità a 136°C per 5 ore %	Penetrazione a 25°C del residuo della prova di volatilità % del bitume originario
0	(minimo) 0	(minimo) 40	(minimo) 55	(minimo) 230	(minimo) 99,5	(minimo) 0,3	(minimo) 75
15	+1,5	35	65	230	99,5	0,3	75
25	+2,5	20	80	230	99,5	0,3	75

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

f. Cartefeltro.

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

Tipo	Peso a m ² G	Contenuto di:		Residuo ceneri %	Umidità %	Potere di assorbimento in olio di antracene %	Carico di rottura a trazione nel senso longitudinale delle fibre su striscia di 15 x 180 mm ² /kg
		Lana %	Cotone, juta e altre fibre tessili naturali %				
224	224-12	10	55	10	9	160	2,800
333	333-16	12	55	10	9	160	4,000
450	450-25	15	55	10	9	160	4,700

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

g. Cartonfeltro bitumato cilindrato.

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

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

TIPO	CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI:		PESO A M ² DEL CARTONFELTRO g
	Cartonfeltro tipo	Contenuto solubile in solfuro di carbonio peso a m ² g	
224	224	233	450
333	333	348	670
450	450	467	900

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

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

h. Cartonfeltro bitumato ricoperto.

È costituito di cartafeltro impregnata a saturazione di bitume, successivamente ricoperta su entrambe le facce di un rivestimento di materiali bituminosi con un velo di materiale minerale finemente granulato, come scaglie di mica, sabbia finissima, talco, ecc.

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

TIPO	CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI:		PESO A M ² DEL CARTONFELTRO G
	Cartonfeltro tipo	Contenuto solubile in solfuro di carbonio peso a m ² g	
224	224	660	1100
333	333	875	1420
450	450	1200	1850

La cartafeltro impiegata deve risultare uniformemente impregnata di bitume; lo strato di rivestimento bituminoso deve avere spessore uniforme ed essere privo di bolle; il velo di protezione deve inoltre rimanere in superficie ed essere facilmente asportabile; le superfici debbono essere piane, lisce, prive di tagli, buchi ed altre irregolarità. Le eventuali verifiche e prove saranno eseguite con i criteri e secondo le norme vigenti, tenendo presenti le risultanze accertate da organi competenti in materia ed in particolare dall'UNI.

i. Cartefeltro.

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

Tipo	Peso a m ² G	Contenuto di:		Residuo ceneri %	Umidità %	Potere di assorbimento in olio di antracene %	Carico di rottura a trazione nel senso longitudinale delle fibre su striscia di 15 x 180 mm ² /kg
		Lana %	Cotone, juta e altre fibre tessili naturali %				
224	224-12	10	55	10	9	160	2,800
333	333-16	12	55	10	9	160	4,000
450	450-25	15	55	10	9	160	4,700

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

Art. 4. MOVIMENTI TERRE

Scavi e rialzi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. 11/3/88 e Circ. Min. LL.PP. 24 settembre 1988, n.30483 dal DECRETO MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE 14/01/2008 “ Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni, e successivi aggiornamenti, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.

Nel caso che, a giudizio della Direzione Lavori, le condizioni nelle quali i lavori si svolgono lo richiedano, l'Appaltatore è tenuto a coordinare opportunamente la successione e l'esecuzione delle opere di scavo.

Nell'esecuzione degli scavi in genere, l'Appaltatore dovrà procedere con tecnologie e mezzi idonei in modo da arrecare il minimo disturbo al terreno circostante e da impedire scoscendimenti e franamenti, anche intervenendo con puntellature, sbadacchiature, armature o in ogni caso adottando le soluzioni ritenute più idonee a seconda delle necessità, restando esso responsabile di eventuali danni provocati alle persone ed alle opere che derivino da mancanza, insufficienza o scarsa solidità di dette opere provvisorie, dagli attrezzi adoperati, dalla poca diligenza nel sorvegliare gli operai nonché dalla inosservanza delle disposizioni vigenti sui lavori pubblici e sulla polizia stradale. L'Appaltatore sarà altresì obbligato a provvedere, a proprio carico e spese, alla rimozione degli eventuali terreni franati.

L'Appaltatore provvederà affinché le acque scorrenti sulla superficie del terreno siano deviate e non si riversino nei cavi, anche ricorrendo all'apertura di canali fugatori ed eliminando, in genere, qualsiasi impedimento che si opponesse al deflusso; dovrà inoltre provvedere al mantenimento dei cavi all'asciutto, sia durante l'escavazione sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione; in particolare, il livello di falda dovrà essere mantenuto almeno 50 cm al di sotto della quota di fondo scavo, durante l'esecuzione dei lavori.

A questo scopo l'Appaltatore dovrà intervenire con i mezzi ritenuti più idonei (aggottamento con pompe, well point etc.) a seconda dei casi.

Ove i materiali di risulta non siano riutilizzabili o non siano ritenuti, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, adatti ad altro impiego nei lavori stessi, dovranno essere portati a rifiuto fuori della sede del cantiere, a discarica pubblica autorizzata o su aree di deposito che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese, con osservanza delle disposizioni e normativa vigente in merito. Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate in luogo adatto e accettato dalla Direzione Lavori per essere riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie. La Direzione Lavori potrà fare asportare, a tutte spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

I materiali in esubero aventi valore commerciale provenienti dagli scavi in genere eseguiti su terreno di proprietà demaniale dovranno essere depositati in discarica provvisoria a disposizione dell'Ente appaltante oppure, nel caso sia stato concordato l'utilizzo commerciale di questi da parte dell'Appaltatore, dovranno essere assoggettati al canone demaniale che verrà stabilito dall'Intendenza di Finanza, secondo quanto previsto dal disposto del 3° comma, dell'art. 40 del Capitolato Generale d'appalto (D.P.R. 16 luglio 1962, n. 1063).

Negli scavi eseguiti in prossimità di infrastrutture pubbliche o private l'Appaltatore dovrà prendere, a tutta sua cura e spese, le indispensabili precauzioni dirette ad evitare il sia pur minimo danno alla stabilità delle costruzioni e manufatti curando di far risultare in apposito verbale compilato prima dell'inizio degli scavi, firmato in contraddittorio con le parti interessate, la presenza di eventuali lesioni preesistenti. Restano comunque, ogni contestazione ed ogni eventuale risarcimento di danni causati nel corso dei lavori ad esclusivo onere dell'Appaltatore.

Nell'esecuzione di scavi in prossimità di strade o infrastrutture si dovrà procedere con cautela data la possibile presenza nel sottosuolo di sottoservizi quali canalizzazioni idrauliche, elettriche, telefoniche etc., che anche durante il corso dei lavori non potranno essere interrotte. Gli eventuali danneggiamenti a tali sottoservizi, anche se non preventivamente identificati dal progetto, saranno onere dell'Appaltatore che ne risponderà alle Amministrazioni competenti e che resterà obbligato a curare a proprie spese il ripristino di quanto danneggiato.

Per gli accertamenti relativi alla determinazione della natura delle terre, del grado di costipamento e del contenuto di umidità di esse, l'impresa dovrà provvedere a tutte le prove necessarie ai fini della loro possibilità e modalità d'impiego, che verranno fatte eseguire, a spese dell'impresa, dalla Direzione Lavori presso laboratori ufficiali.

Le terre verranno caratterizzate e classificate secondo le Norme C.N.R.-UNI 10006/1963 riportate nella Tabella a pagina seguente.

Nell'esecuzione sia degli scavi che dei rilevati l'impresa è tenuta ad effettuare a propria cura e spese l'estirpamento di piante, arbusti e relative radici esistenti sia sui terreni da scavare che su quelli destinati all'impianto dei rilevati, nonché, in questo ultimo caso al riempimento delle buche effettuate in dipendenza dell'estirpamento delle radici e delle piante, che dovrà essere effettuato con materiale idoneo messo in opera a strati di conveniente spessore e costipato. Tali oneri si intendono compensati con i prezzi di elenco relativi ai movimenti di materie.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, a sua cura e spese, riempire e costipare la maggior sezione dei cavi, dopo ultimate le opere connesse, in modo da ripristinare il suolo primitivo. Le armature di legname che non potessero essere recuperate dai cavi sono a carico dell'Appaltatore.

La Direzione Lavori, in relazione alla natura dei terreni di posa dei rilevati o delle fondazioni stradali in trincea, potrà ordinare l'adozione di provvedimenti atti a prevenire la contaminazione dei materiali d'apporto e fra questi provvedimenti la fornitura e la posa in opera di teli «geotessili» aventi le caratteristiche indicate nell'art. 32 «Qualità e provenienza dei materiali» punto 22.1).

Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione Lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione Lavori, per la formazione dei rilevati. Quando venissero a mancare in tutto od in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito. Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione Lavori. E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione. E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate con i cigli ben allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sul quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà scorticata ove occorre e, se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggere pendenze verso monte.

I rinterri degli scavi per la formazione del cuscino di appoggio, del rinfiacco e della copertura di condotte verranno eseguite a strati orizzontali di altezza 20÷30 cm ben battuti, con fornitura in opera di sabbia o ghiaietto.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completa carica dell'Appaltatore.

Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di piani di appoggio di fondazioni, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, ecc.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna, o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo) quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

L'esecuzione degli scavi di sbancamento può essere richiesta dalla Direzione Lavori anche a campioni di qualsiasi tratta senza che l'Appaltatore possa pretendere, per ciò, alcun compenso o maggiorazione del relativo prezzo di elenco.

Nello scavo di sbancamento si intende compreso l'onere per il taglio di eventuali piante, l'estirpazione di ceppaie, radici, arbusti, ecc., ed il loro trasporto a rifiuto o in qualche altra sede fissata dalla Direzione Lavori.

I materiali provenienti dai suddetti scavi, non idonei per la formazione di rilevati o per altro impiego o esuberanti dovranno essere portati a rifiuto su aree predisposte a cura e spese dell'Appaltatore.

Gli scavi potranno richiedere e comprendere opere provvisorie in genere per il sostegno del piede degli stessi in tale caso l'Elenco Prezzi norma tale situazione.

Scavi di trincea per posa di tubazioni e manufatti

Lo scavo ed il reinterro per la posa di condotte dovrà essere effettuato in modo che la generatrice superiore delle tubazioni sia posta a m 0,90 minimo dal piano di campagna preesistente, salvo quelle maggiori profondità che si rendessero necessarie in conseguenza dell'andamento altimetrico del terreno e delle esigenze di posa degli scarichi. Nel caso che la generatrice superiore delle condotte risultasse inferiore alla quota minima stabilita, l'Appaltatore dovrà provvedere a propria cura e spese alla rimozione e successiva messa in opera della condotta a regola d'arte.

Il terreno di risulta dello scavo per quanto riguarda lo strato superficiale di terra vegetale costituente la parte coltivabile del terreno stesso, dovrà essere accumulato separatamente ad altri tipi di terreno di risulta lungo lo scavo stesso se possibile, oppure su depositi indicati dall'Ente appaltante.

L'asse delle tubazioni, per la posa in sedi stradali, indipendentemente dai disegni di progetto, i quali sono tutti soltanto indicativi, verrà prescelto dalla Direzione Lavori anche in funzione dei sottoservizi esistenti.

Gli scavi per la posa delle condutture saranno eseguiti con mezzi d'opera che l'Appaltatore riterrà più conveniente con la minima larghezza compatibile con la natura delle terre e col diametro esterno del tubo, ricavando opportuni allargamenti e nicchie in corrispondenza delle camerette e dei pozzetti di ispezione.

E' in facoltà della Direzione Lavori di ordinare che gli scavi siano eseguiti completamente a mano e cioè senza l'impiego di mezzi meccanici ogni qualvolta lo scavo a mano garantisca la realizzazione di economie sul ripristino di manti stradali.

Il fondo dello scavo verrà regolato secondo la prescritta livelletta. Sorgendo dell'acqua di infiltrazione dal terreno circostante o raccogliendosi nel cavo in caso di pioggia, l'Impresa è obbligata ad eseguire, con adeguata attrezzatura, gli esaurimenti necessari.

Qualora per la qualità del terreno o altro motivo fosse necessario puntellare, sbadacchiare o armare le pareti degli scavi, l'Appaltatore dovrà provvedervi di propria iniziativa ed a sue spese, adottando tutte le precauzioni occorrenti per impedire i franamenti, e restando in ogni caso unica responsabile di eventuali danni a persone e a cose.

Le armature particolari quali per esempio l'armatura a cassa chiusa o con cassoni autoaffondanti od altre potranno essere impiegate solamente con benestare della Direzione Lavori.

E' a carico dell'Impresa il carico, trasporto e scarico a rifiuto del materiale eccedente in discariche o se richiesto dalla Direzione Lavori in luoghi diversi, intendendosi per materiale eccedente quello relativo al volume dei manufatti e condotte inseriti nello scavo e della fondazione e pavimentazione stradale ivi compreso l'aumento di volume del materiale stesso dovuto allo scavo.

Se il terreno d'appoggio del tubo e quello di rinterro non risultasse idoneo, su benestare della Direzione Lavori, sarà rimosso e sostituito con materiale adatto, la cui fornitura in opera sarà pagata a prezzi di elenco.

Il materiale di rifiuto relativo al terreno d'appoggio e di rinterro dovrà essere trasportato in discarica, o se richiesto dalla Direzione Lavori, in luoghi indicati dall'Ente appaltante entro il territorio comunale. Qualora nell'esecuzione degli scavi la Direzione Lavori ritenesse i normali mezzi di aggotamento non sufficienti a garantire la buona esecuzione dell'opera a causa della falda freatica elevata, con conseguenti franamenti e ribollimenti negli scavi, sarà in facoltà della stessa Direzione Lavori di dare il benestare per l'impiego di mezzi idonei per l'abbassamento della falda, da compensare a parte con il relativo prezzo di elenco, con il quale si è tenuto conto di tutti gli oneri per installazione, funzionamento e rimozione degli impianti.

L'impresa assume la completa responsabilità di eventuali danni a persone o cose derivanti dalla mancata o insufficiente osservanza delle prescrizioni o cautele necessarie.

Qualora sia previsto l'insediamento della tubazione della fognatura nelle banchine stradali, l'Impresa dovrà procedere alla formazione dei cavi per tratti sufficientemente brevi disponendo e concentrando i mezzi d'opera in modo da rendere minimo per ogni singolo tratto, il tempo di permanenza con scavo aperto.

Lo sviluppo di tali tratti dovrà tassativamente essere indicato di volta in volta dalla Direzione dei Lavori. In particolare si fa obbligo all'Appaltatore di attenersi scrupolosamente alle disposizioni date, per tramite della Direzione Lavori, dalle Amministrazioni (Comune, Provincia, A.N.A.S., ecc.) investita dalla sorveglianza e manutenzione della strada interessata ai lavori.

Verranno compensati con articolo di elenco solamente gli oneri relativi all'esecuzione, su terreno di qualsiasi natura e consistenza, di sondaggi per la individuazione delle opere sotterranee di qualsiasi tipo che interessino l'esecuzione degli scavi e la successiva posa in opera di tubi.

Risulta a carico dell'Impresa la redazione di un elaborato dal quale si evinca la posizione planoaltimetrica delle predette opere; pertanto saranno a suo carico gli eventuali incidenti e guasti provocati alle opere stesse, anche se dipendenti da mancata o errata segnalazione, nonché i rifacimenti conseguenti al mancato rispetto delle norme.

Sarà pure a carico dell'Impresa l'accordo con gli Enti proprietari delle tubazioni o cavi per gli attraversamenti e parallelismi.

Lo scavo di trincea potrà essere tenuto aperto, dopo la posa delle tubazioni ed in corrispondenza degli eventuali allacciamenti con la rete fognaria esistente, in modo tale da consentire l'esecuzione delle prove di tenuta e per garantire il funzionamento in corso d'opera della rete fognaria esistente.

Art. 5. VESPAI E DRENAGGI

Trattandosi, in genere, di lavorazioni che prevedono scavi di fondazione che potrebbero risultare lesivi per l'equilibrio statico dell'edificio, l'Appaltatore avrà l'obbligo di eseguirle attenendosi alle modalità contenute negli artt. "Scavi in genere" e "scavi di sbancamento" del presente capitolato e solo dopo avere effettuato eventuali lavori di consolidamento delle strutture in elevazione.

I drenaggi, comunque effettuati, dovranno tenere conto di quanto disposto nel D.M. 11.3.1988 (S.O. alla G.U. n. 127 dell'1.6.1988).

I drenaggi e vespai in ciottoli dovranno essere collocati in opera dopo aver compattato, nel limite del possibile, il fondo dello scavo e ciò allo scopo di evitare cedimenti delle strutture sovrastanti. Il materiale dovrà essere posto in opera a strati successivi aventi granulometria decrescente dal basso verso l'alto. In casi particolari la Direzione Lavori potrà prescrivere che si adotti granulometria decrescente anche procedendo dal centro del drenaggio verso le due pareti esterne. A richiesta della Direzione Lavori dovranno essere lasciate opportune feritoie regolari e regolarmente disposte per facilitare lo scolo delle acque

Durante la posa dovranno essere presi tutti gli accorgimenti necessari per evitare intasamenti e futuri assestamenti. I drenaggi in misto di fiume o di cava dovranno avere la granulometria che sarà prescritta di volta in volta dalla Direzione Lavori in funzione delle caratteristiche di permeabilità che si vorranno ottenere. In ogni caso essi dovranno essere assolutamente privi di impurità e materiali passanti al setaccio n. 4 della serie ASTM con maglie da mm 4.76.

Prima della posa in opera dello strato drenante dovrà essere curato il compattamento dei piani di posa prescritto dal progetto. Nel caso che il drenaggio fosse previsto di spessore superiore a 30 cm esso dovrà essere eseguito in strati successivi di 30 cm ciascuno. Ogni strato dovrà essere accuratamente costipato con idonei mazzi vibranti in modo da raggiungere la densità prevista dal progetto o che sarà prescritta di volta in volta dalla Direzione Lavori. La stessa compattazione e sagomatura dovranno essere condotte in modo che il massimo ed il minimo spessore rilevabili a lavoro finito abbiano uno scarto sullo spessore prescritto non superiore al 5% di questo ultimo. In caso contrario la Direzione Lavori potrà ordinare il totale rifacimento del drenaggio. Detto rifacimento, ancorché comportasse la perdita parziale o totale degli inerti, sarà a totale cura e spese dell'Appaltatore.

Per drenaggi e vespai posti in opera su teli di geotessile, aventi funzione di filtro impedendo al materiale fine di andare ad occupare ed intasare i vuoti, si dovrà adottare particolare cura per la stesa dei materiali, utilizzando mezzi meccanici, eventualmente con l'impiego di nastri trasportatori o a mano, al fine di non danneggiare la rete drenante e le impermeabilizzazioni delle pareti in cls. La rete drenante sarà costituita da una serie di tubi principali in cemento forati da rivestire in opera con geotessile, e da una secondaria di tubi in PVC microfessurati, perpendicolare alla prima, rivestiti con calza in geotessile che si collegano in pozzetti in cls senza fondo.

Il misto di fiume, da impiegare nella formazione dei drenaggi, dovrà essere pulito ed esente da materiali eterogenei e terrosi, granulometricamente assortito, con esclusione dei materiali passanti al setaccio UNI 2234 con apertura pari a 5 mm.

I drenaggi in pietrame in genere ed il riempimento con pietrame a secco dei cunicoli in sotterraneo dovranno essere eseguiti con pietre da collocarsi in opera ad una ad una, con sistemazione a mano. Le scaglie saranno usate solo per riempire gli interstizi fra pietra e pietra oppure per appianare i corsi.

L'eventuale paramento a faccia a vista dei drenaggi dovrà essere eseguito con le pietre più regolari di maggiori dimensioni. In ogni caso la rientranza totale delle pietre di paramento non dovrà essere inferiore a cm 25. I piani di appoggio fra le singole pietre costituenti la faccia a vista saranno regolarizzati con il martello.

I riempimenti con pietrame a secco per drenaggi dovranno essere effettuati con materiali che l'Appaltatore collocherà in opera manualmente sul terreno ben costipato; dovrà scegliere le pietre più regolari a forma di lastroni per impiegarle nella copertura di pozzetti e cunicoli, il pietrame di maggiori dimensioni per riempire gli strati inferiori, il pietrame minuto, la ghiaia o anche il pietrisco più adatti ad impedire alle terre sovrastanti di penetrare ed otturare gli interstizi fra le pietre, per il riempimento degli strati superiori. Sull'ultimo strato di pietrisco l'Appaltatore dovrà ammassare, stendere e comprimere le terre con cui dovranno completare i lavori.

Per i pavimenti e le murature a diretto contatto col terreno, potrà essere autorizzata l'esecuzione di vespai o intercapedini; il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto al fine di evitare qualsiasi cedimento.

Per i vespai in pietrame si dovrà predisporre in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione costituita da canaletti paralleli aventi interesse massimo di m. 1,50; questi ultimi, estesi anche lungo le pareti perimetrali, dovranno essere comunicanti fra loro ed avere una sezione non inferiore a cm. 15-20. L'Appaltatore dovrà realizzare un sufficiente sbocco all'aperto, ad una quota superiore a quella del piano del vespaio, tramite la costruzione di una condotta di areazione da collegare alla rete di canali. Ricoperti i canali con pietrame, potrà riempire le zone fra i cunicoli con grossi scheggioni disposti in contrasto tra loro e con l'asse maggiore in posizione verticale intasando i vuoti con scaglie di pietra e spargendo uno strato di ghiaietto fino a raggiungere la quota prestabilita.

Qualora in un piano centinaio venga ordinata la costruzione di una intercapedine interna, l'Appaltatore dovrà realizzarla con i materiali e le modalità descritte negli elaborati di progetto.

Inoltre, onde evitare la risalita d'umidità per capillarità, dovrà isolare la struttura alla quota del calpestio esterno e provvedere alla trivellazione, (con l'interesse prescritto dalla D.L.) della parte immediatamente sottostante avendo cura che il lato esterno della perforazione venga a trovarsi al di sopra del piano di calpestio esterno. Se richiesto l'intercapedine dovrà essere realizzata solo dopo l'esecuzione di un sottostante assetto

impermeabile con dei mattoni forati disposti a coltello che creino una continuità fra essa ed i canali del vespaio ventilato,

Nelle parti della costruzione in cui si debbano eseguire drenaggi, l'Appaltatore, dopo aver sistemato lo strato profondo del drenaggio con pietrame di piccola pezzatura, dovrà posizionare un tubo dalla qualità e dalle dimensioni prescritte, al fine di convogliare le acque nella zona più idonea alloro smaltimento onde evitare qualsiasi rischio di riflusso.

Qualora sia ordinata l'esecuzione di drenaggi mediante lo scavo di pozzi assorbenti, l'Appaltatore, realizzate le sbadacchiature ed i puntellamenti del terreno, dovrà provvedere alla realizzazione dello scavo ed alla formazione del pozzo con pareti in pietrame; dovrà inoltre, ricavare un sufficiente numero di cavità fra l'interno del pozzo ed il terreno circostante realizzando la chiusura del pozzo in modo da permettere la periodica ispezione.

Art. 6. POSA IN OPERA DEI CONDOTTI

I vari tipi di condotti dovranno essere posti in opera secondo le migliori regole d'arte, in base a quanto specificato nelle singole voci di elenco prezzi ed in base alle istruzioni sia orali che iscritte che il Direttore Lavori vorrà impartire all'Appaltatore in corso d'opera.

La posa in opera dei condotti dovrà essere effettuata da personale specializzato, previa preparazione del piano di posa in conformità ai profili della Direzione Lavori.

Le operazioni di carico, scarico e posa nei cavi, devono essere effettuate sollevando i tubi dalla parte centrale per mezzo di "braghe" o "tenaglie" rivestite e dalle estremità per mezzo di ganci ricoperti in gomma per non danneggiare il rivestimento cementizio interno.

Per il trasporto dovranno essere realizzati degli appoggi ben curati e stabili, collocando gli appositi intercalari in legno sia sul piano di carico che fra i vari strati di tubi.

Le tubazioni verranno accatastate con unico orientamento e poggeranno su due intercalari in legno situati a circa 1 m dalle due estremità.

L'altezza delle pile e quindi il numero degli strati dovrà essere in funzione inversa del diametro dei tubi stessi (ad esempio Ø 600 massimo numero strati 5, Ø 400 numero massimo strati 7).

Le guarnizioni in gomma fornite a corredo dei tubi e dei raccordi devono essere immagazzinate in locali al riparo dei raggi solari diretti e dovranno essere conservate nelle condizioni originali di forma evitando ogni tipo di deformazione.

Le tubazioni verranno trasportate a piè d'opera lungo il tracciato della condotta e depositate lungo i margini della trincea di scavo.

E' vietato lo sfilamento effettuato mediante trascinamento dei tubi sul terreno.

Il reinterro dovrà essere costipato ai lati del tubo fino alla sua generatrice superiore e per strati di 20÷30 cm per tutta l'altezza della trincea; l'altezza massima di copertura potrà raggiungere 10 volte il DN della tubazione.

Nel montaggio dei tubi si dovrà eseguire una accurata preparazione del piano di posa in funzione delle livellette di progetto ed il fondo dello scavo non dovrà presentare irregolarità.

Durante il calo dei tubi si dovranno evitare urti violenti contro il fondo e le pareti dello scavo; procedendo al montaggio tenendo il bicchiere rivolto verso la direzione di posa della condotta, che dovrà essere accuratamente pulita con spazzola d'acciaio e pennello eliminando eventuali grumi di vernice ed ogni altra traccia di terra o di altro materiale estraneo.

Sarà necessario inoltre lubrificare con apposita pasta fornita a corredo dei tubi la sede della guarnizione, onde formare guarnizioni con le labbra rivolte verso l'interno del tubo, curando che l'intradosso sia perfettamente circolare e non presenti rigonfiamenti lubrificando la superficie interna conica come per la sede.

Eseguite le giunzioni si procederà al controllo della posizione altimetrica del condotto ed alle eventuali rettifiche che saranno a totale carico dell'Impresa.

I condotti non dovranno essere posti in opera in presenza d'acqua o di fango e negli stessi non dovranno rimanere corpi estranei, sabbia, terra, sassi od impurità di sorta.

Tutti i cambiamenti di direzione e di pendenza della tubazione dovranno essere eseguiti in corrispondenza di idoneo pozzetto d'ispezione.

Le operazioni innanzi descritte dovranno essere eseguite a carico dell'Appaltatore in quanto si intendono comprese nei compensi previsti per la posa dei pozzetti stessi, qualunque sia la loro forma e dimensione. Restano a carico dell'Appaltatore gli oneri per l'esecuzione di allacciamenti di qualsiasi tipo dalle tubazioni ai pozzetti, anche mediante l'impiego di spezzoni di tubo o porzioni di barre aventi le dimensioni differenti dagli standard usuali; tali opere verranno compensate a metro lineare con lo stesso prezzo di elenco relativo alla fornitura e posa delle tubazioni stesse.

Le prove di tenuta dei condotti verranno eseguite seguendo le modalità previste dal D.M. 12.12.85 "Norme tecniche relative alle tubazioni" ed in osservanza delle leggi vigenti. Di tali prove verrà redatto apposito verbale a cura della Direzione Lavori, in contraddittorio con l'Appaltatore:

Gli oneri per le prove sono a completo carico dell'Appaltatore; nel caso dovessero dare esito negativo, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricercare la causa che ha provocato la cattiva riuscita delle prove, riparare sempre a sue spese il danno e comunicare tempestivamente alla Direzione Lavori l'avvenuta riparazione in modo che questa possa predisporre affinché le prove stesse vengano ripetute.

Art. 7. DEMOLIZIONI RIMOZIONI

Le demolizioni di qualsiasi elemento strutturale primario o secondario costituenti un'edificio: murature, calcestruzzi, serramenti, ed ogni altro accessorio complementare, sia in rottura e/o rimozione parziale o totale; devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le altre parti strutturali rimanenti, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione Lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Ente appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in pristino le parti indebitamente demolite.

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

Detti materiali restano tutti di proprietà dell'Ente appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'articolo 40 del vigente Capitolato Generale, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato .

I materiali non utilizzati provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono venire trasportati, a cura e spese dell'Appaltatore, a rifiuto presso discarica autorizzata, in centro di smaltimento autorizzato o in luogo concordato con la Direzione Lavori. Gli oneri derivanti dal trasporto a discarica o nel luogo selezionato per la loro conservazione si intendono compresi e compensati nei relativi prezzi di elenco.

Nell'esecuzione delle demolizioni è assolutamente vietato l'uso delle mine.

Per i rifiuti speciali e/o tossico-novici l'Appaltatore deve rispettare le vigenti norme in materia.

– Manti impermeabilizzanti e coperture discontinue.

Per manti impermeabilizzanti si intendono le membrane di materiale prodotto per sintesi polimerica o polimero-bituminosa, che possono essere individuate nella rimozione della stratigrafia di chiusura orizzontale opaca allo scopo di garantirne l'impermeabilità.

Tali componenti devono essere rimossi prima della demolizione del sottofondo e della demolizione dello stesso solaio e a cura dell'Appaltatore devono essere accatastati in separata parte del cantiere allo scopo di prevenire l'incendiabilità di tali materiali stoccati.

La sfiammatura delle membrane allo scopo di desolidarizzarne l'unitarietà nei punti di sovrapposizione sarà effettuata da personale addestrato all'utilizzo della lancia termica e al camminamento delle coperture, dotato di idonei dispositivi individuali di protezione, previsti i necessari dispositivi collettivi di protezione dalle cadute dall'alto.

– *Sporti, aggetti, cornicioni e manufatti a sbalzo.*

Per sporti si intendono tutte le partizioni o chiusure orizzontali o inclinate che fuoriescono a sbalzo dalla sagoma dell'edificio. Tali manufatti possono essere generalmente costruiti in cemento armato, legno, acciaio; in talune occasioni hanno parti di riempimento in laterocemento, o laterizio.

L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione delle parti d'opera in aggetto.

L'operazione di demolizione di tali manufatti sarà eseguita dall'Appaltatore dopo aver curato la desolidarizzazione di ringhiere metalliche o lignee dalla muratura di chiusura verticale dell'edificio, con idonee cesoie idrauliche montate su macchina operatrice da cantiere o mediante martello demolitore con operatore posto su struttura provvisoria non ancorata alla chiusura portante solidale con il manufatto a sbalzo.

L'operatore deve preferibilmente essere posto ad una quota superiore al piano di calpestio dell'aggetto e non deve in ogni modo farsi sostenere dalla struttura a sbalzo.

La demolizione parziale o totale dello sporto avverrà solamente dopo che a cura dell'Appaltatore saranno state chiuse tutte le aperture sottostanti all'aggetto ed impedito il transito temporaneo di chiunque nella zona di possibile interferenza del crollo del manufatto.

– *Lattonerie.*

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

Tali manufatti saranno rimossi dall'Appaltatore prima di dar luogo alla demolizione strutturale del manufatto a cui sono aderenti.

L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione delle lattonerie.

Il loro accatastamento in cantiere deve avvenire, a cura dell'Appaltatore, in zona distante dalle vie di transito. Se si prevede un lungo stoccaggio in cantiere di tali manufatti metallici rimossi si rende necessario che l'Appaltatore provveda ad un collegamento degli stessi con un sistema temporaneo di messa a terra a protezione delle scariche atmosferiche.

Prima della loro rimozione l'Appaltatore verificherà che il manto di copertura a cui sono solidarizzati i canali di gronda non sia in amianto cemento. In tale situazione l'Appaltatore procederà a notifica all'organo di controllo procedendo in seguito a benestare dello stesso con procedura di sicurezza per gli operatori di cantiere.

– *Parti strutturali in elevazione, orizzontali e verticali.*

Per parti strutturali in elevazione si intendono le strutture portanti fuori terra dell'edificio o del manufatto oggetto di demolizione, siano esse orizzontali o verticali.

La demolizione di queste parti dovrà avvenire a cura dell'Appaltatore una volta verificata la massima demolizione effettuabile di parti interne o esterne prive di funzione strutturale.

Tale operazione ha lo scopo di alleggerire quanto più possibile la parte strutturale del carico che su di essa grava.

L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione dei solai.

È cura dell'Appaltatore valutare il più idoneo strumento di demolizione delle parti strutturali tenendo in considerazione la relazione con l'intorno e gli agenti di rischio da quest'azione conseguenti.

In caso di contatto strutturale della parte portante orizzontale o verticale dell'edificio o del manufatto oggetto dell'intervento di demolizione con altri attigui che devono essere salvaguardati sarà cura dell'Appaltatore chiedere ed ottenere lo sgombero integrale degli occupanti tali edifici o manufatti limitrofi.

L'Appaltatore curerà sotto la propria responsabilità ogni intervento utile a desolidarizzare le parti strutturali in aderenza con altri fabbricati intervenendo, qualora utile a suo giudizio, anche con il preventivo taglio dei punti di contatto.

Prima della demolizione di parti strutturali in edifici che sono inseriti a contatto con altri sarà cura dell'Appaltatore testimoniare e accertarsi dello stato di integrità dei fabbricati aderenti, anche attraverso documentazione fotografica ed ogni altra attestazione che sia rivolta ad accertare lo stato degli stessi prima dell'intervento di demolizione.

Art. 8. ESECUZIONE DEGLI INTONACI

Malte per murature

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche della normativa in essere.

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.M. 13 settembre 1993 e successive modifiche e integrazioni.

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. 20 novembre 1987. n. 103 e successive modifiche e integrazioni.

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

<i>Malta comune:</i>	Calce spenta in pasta	mc 0,25÷0,40
	Sabbia	mc 0,85÷1,00
<i>Malta comune per intonaco rustico (rinzaffo):</i>	Calce spenta in pasta	mc. 0,20÷0,40
	Sabbia	mc. 0,90÷1,00
<i>Malta comune per intonaco civile (Stabilitura):</i>	Calce spenta in pasta	mc. 0,35÷0,45
	Sabbia vagliata	mc. 0,80
<i>Malta grossa di pozzolana:</i>	Calce spenta in pasta	mc. 0,22
	Pozzolana grezza	mc 1,10
<i>Malta mezzana di pozzolana:</i>	Calce spenta in pasta	mc. 0,25
	Pozzolana vagliata	mc. 1,10
<i>Malta fina di pozzolana:</i>	Calce spenta in pasta	mc. 0,28
	Pozzolana vagliata	mc. 1,05
<i>Malta idraulica:</i>	Calce idraulica	da 3 a 5 q.li
	Sabbia	mc. 0,90
<i>Malta bastarda:</i>	Malta di cui alle lettere a), b), g)	mc 1,00
	Agglomerato cementizio a lenta presa	q.li 1,50
<i>Malta cementizia forte:</i>	Cemento idraulico normale	da 3 a 6 q.li
	Sabbia	mc. 1,00
<i>Malta cementizia debole:</i>	Agglomerato cementizio a lenta presa	da 2,5 a 4 q.li
	Sabbia	mc 1,00
<i>Malta cementizia per intonaci:</i>	Agglomerato cementizio a lenta presa	6,00 q.li
	Sabbia	mc. 1,00

<i>Malta fine per intonaci:</i>	Malta di cui alle lettere c), f), g) vagliata allo straccio fino	
<i>Malta per stucchi:</i>	Calce spenta in pasta	mc. 0,45
	Polvere di marmo	mc. 0,90
<i>Calcestruzzo idraulico di pozzolana:</i>	Calce comune	mc. 0,15
	Pozzolana	mc. 0,40
	Pietrisco o ghiaia	mc. 0,80
<i>Calcestruzzo in malta idraulica:</i>	Calce idraulica	da 1,5 a 3 q.li
	Sabbia	mc. 0,40
	Pietrisco o ghiaia	mc. 0,80
<i>Congl. cementizio per muri, fondazioni, sottofondi:</i>	Cemento	da 1,5 a 2,5 q.li
	Sabbia	mc. 0,40
	Pietrisco o ghiaia	mc. 0,80
<i>Conglomerato cementizio per strutture sottili:</i>	Cemento	da 3 a 3,5 q.li
	Sabbia	mc. 0,40
	Pietrisco o ghiaia	mc. 0,80

Quando la Direzione dei lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Impresa sarà obbligata ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse, della capacità prescritta dalla Direzione dei lavori, che l'Impresa sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette, come viene estratta con badile dal calcinaio, bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e bene unita.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

I materiali componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile, ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malte di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel D.M. 26 marzo 1980 - D.M. 27 luglio 1985 e successive modifiche ed integrazioni.

Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

Intonaci

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

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

Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere

demoliti e rifatti dall'impresa a sue spese.

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

Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai 15 mm.

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

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

Intonaco grezzo o arriccitura.

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

Intonaco comune o civile.

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

Intonaci colorati.

Per gli intonaci delle facciate esterne, potrà essere ordinato che alla malta da adoperarsi sopra l'intonaco grezzo siano mischiati i colori che verranno indicati per ciascuna parte delle facciate stesse.

Per dette facciate potranno venire ordinati anche i graffiti, che si otterranno aggiungendo ad uno strato d'intonaco colorato, come sopra descritto, un secondo strato pure colorato ad altro colore, che poi verrà raschiato, secondo opportuni disegni, fino a far apparire il precedente. Il secondo strato d'intonaco colorato dovrà avere lo spessore di almeno 2 mm.

Intonaco a stucco.

Sull'intonaco grezzo sarà sovrapposto uno strato alto almeno 4 mm di malta per stucchi, che verrà spianata con piccolo regolo e governata con la cazzuola così da avere pareti perfettamente piane nelle quali non sarà tollerata la minima imperfezione. Ove lo stucco debba colorarsi, nella malta verranno stemperati i colori prescelti dalla Direzione dei lavori.

Intonaco a stucco lucido.

Verrà preparato con lo stesso procedimento dello stucco semplice; l'abbozzo però deve essere con più diligenza apparecchiato, di uniforme grossezza e privo affatto di fenditure. Spianato lo stucco, prima che esso sia asciutto si bagna con acqua in cui sia sciolto del sapone di Genova e quindi si comprime e si tira a lucido con ferri caldi, evitando qualsiasi macchia, la quale sarà sempre da attribuire a cattiva esecuzione del lavoro. Terminata l'operazione, si bagna lo stucco con la medesima soluzione saponacea lasciandolo con pannolino.

Intonaco di cemento liscio.

L'intonaco a cemento sarà fatto nella stessa guisa di quello di cui sopra alla lettera a) impiegando per rinzaffo una malta cementizia. L'ultimo strato dovrà essere tirato liscio col ferro e potrà essere ordinato anche colorato.

Rivestimento in cemento a marmiglia martellinata.

Questo rivestimento sarà formato in conglomerato di cemento nel quale sarà sostituita al pietrisco la marmiglia della qualità, delle dimensioni e del colore che saranno indicati. La superficie in vista sarà lavorata a bugne, a fasce, a riquadri eccetera secondo i disegni e quindi martellinata, ad eccezione di quegli spigoli che la Direzione ordinasse di formare lisci o lavorati a scalpello piatto.

Rabbocature.

Le rabbocature che occorressero su muri vecchi o comunque non eseguiti con faccia vista in malta o sui muri a secco, saranno formate con malta. Prima dell'applicazione della malta, le connessioni saranno diligentemente ripulite, fino a conveniente profondità, lavate con acqua abbondante e poi riscagliate e

profilate con apposito ferro.

Art. 9. OPERE IN ACCIAIO

Generalità

Per la realizzazione delle diverse strutture in acciaio è previsto di norma l'impiego dei seguenti materiali:

- profilati e lamiera;
- lamiera grecate;
- grigliati e lamiera striate o bugnate.

Tutti i prodotti laminati, i bulloni e le saldature devono corrispondere alle prescrizioni indicate nel

- D.M. 9.1.1996 "*Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per strutture metalliche*", e devono essere qualificati secondo le disposizioni contenute nell'allegato 8 dello stesso D.M. 9.1.1996;
- DECRETO MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE 14/01/2008 " Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni".

Le prove di accettazione dei materiali devono essere effettuate secondo le relative norme UNI.

Per tutti i materiali, all'atto dell'accettazione, deve essere consegnata copia dei certificati riportanti le caratteristiche fisico-chimiche dei materiali medesimi nonché i risultati di tutte le prove effettuate.

Le strutture devono essere prefabbricate in officina in elementi aventi le massime dimensioni possibili in relazione alle esigenze di trasporto e montaggio.

Esse devono comprendere tutti gli accessori necessari per il più rapido assemblaggio dei vari elementi tra di loro.

Tutto il materiale lavorato e le parti premontate devono essere conservate al riparo delle intemperie fino all'atto della spedizione.

Tutti i pezzi devono essere marcati con il numero di posizione riportato sui disegni di assieme o di dettaglio; i numeri di posizione e di pesi devono comparire anche sulle bolle di consegna per la spedizione.

Le piastre di base delle colonne devono essere provviste di adeguati fori e manicotti per consentire l'iniezione e lo sfiato della malta di livellamento.

Tutte le lamiera o profilati, sui quali vengono applicate mensole, devono essere controllate con ultrasuoni per la ricerca di eventuali soffiature o sfogliature.

quanto sopra si intende valido anche per le lamiera costituenti le piastre di base delle colonne e per quelle interessate dalle nervature (sempre di base).

I controlli devono essere in accordo con la UNI 5392 classe di accettabilità 3.

Le caratteristiche meccaniche dei profilati e delle lamiera possono essere controllate dalla Direzione Lavori a piazzale, prima del loro invio alle lavorazioni in officina allo scopo di accertare l'appartenenza dell'acciaio al tipo, qualità e grado prescritti.

In questo caso la Direzione Lavori provvede a marcare le varie parti di acciaio (le marcature devono risultare chiaramente visibili dopo le lavorazioni in officina) e preleva quindi almeno due provette per ogni lotto da 20 t o frazione di semilavorati (aventi in comune lo stesso tipo, qualità e grado dell'acciaio) i cui spessori minimi differiscono al massimo di 4 mm. Dette provette devono essere sottoposte, a discrezione della Direzione Lavori, alle prove di trazione e di piegamento con le modalità prescritte dalle norme UNI 7070-82.

Le caratteristiche della bulloneria eventualmente zincata possono anche essere controllate dalla Direzione Lavori a piazzale, allo scopo di accertare l'appartenenza dei bulloni medesimi alla classe prescritta e la qualità della zincatura.

In questo caso il campionamento viene effettuato prelevando, per ogni lotto di bulloni di uguale diametro, almeno due bulloni da sottoporre, a discrezione della Direzione Lavori, a prove di trazione su vite, di durezza su dado e di identificazione su rivestimento, secondo le modalità prescritte dalle norme UNI 3740/3a-82, 3740/4a-85 e 3740/82.

Nel contesto di ciascuna delle prove prescritte precedentemente per profilati, lamiere e bulloni, tutti gli elementi provati, facenti parte dei campioni prelevati da ciascun lotto, devono avere il valore della caratteristica controllata non inferiore a quanto prescritto a norme UNI.

In caso contrario la Direzione Lavori si riserva il diritto di approfondire il controllo raddoppiando il numero delle prove afferenti il lotto per il quale anche una sola prova avesse dato esito insoddisfacente.

Qualora le ulteriori prove diano tutte esito positivo rispetto a quanto prescritto dalle norme UNI, il lotto viene accettato, altrimenti viene respinto. Tutte le prove sono a carico dell'Appaltatore.

Prima dell'ingresso in cantiere per il montaggio, i componenti delle strutture in acciaio devono essere sottoposti a pesatura, in presenza di un rappresentante della Direzione Lavori, presso la bascula del cantiere od altra da concordare.

Di tale pesatura deve essere redatto il relativo verbale controfirmato dalle parti.

Per quanto non esplicitamente fino a qui previsto si rimanda, ove ricorra, alla normativa vigente in materia ed in particolare alle norme UNI, anche se non espressamente citate.

Sono ammesse le seguenti tolleranze di lavorazione:

- sulle lunghezze delle travi, dei controventi e delle colonne:

Lunghezze [m]	Tolleranze [mm]
fino a 1	+0÷1
da 1 a 4	+0÷2
da 4 a 6	+1÷2
oltre 6	+1÷2

- sugli interessi delle forature (tra gruppi di fori, tra fori anche non consecutivi, tra il filo di riferimento del piano di estremità e l'asse del primo foro): 1,0 mm
- sulle altezze per profili composti (ottenuti saldando tra loro piatti, lamiere e profilati da utilizzare per travi e colonne):
- per altezze inferiori o uguali a 500 mm: +3 mm
- per altezze superiori o uguali a 500 mm: +5 mm.

I tagli non devono essere eseguiti di norma a mezzo di cesoie; tuttavia qualora per particolari motivi ed in seguito ad esplicita autorizzazione della Direzione Lavori, venissero così effettuati ed interessassero zone di saldatura, essi devono essere controllati al 100% con magnaflux o liquidi penetranti al fine di individuare le eventuali microcricche (di lavorazione).

I tagli eseguiti alla fiamma di profilati, tubi e lamiere da saldare di testa devono essere ripassati con la mola.

Le superfici degli elementi prefabbricati devono essere esenti da spruzzi, scorie di saldatura, bave di lavorazione ecc..

Prima del montaggio dei diversi elementi di ogni struttura devono essere controllate le dimensioni e le indicazioni di riferimento ai disegni; le superfici di accoppiamento devono essere pulite.

Subito prima del montaggio delle strutture metalliche i corrispondenti basamenti di conglomerato cementizio armato devono essere accuratamente puliti e soffiati con aria compressa; i bulloni di ancoraggio devono essere accuratamente sgrassati e disossidati.

Sono ammesse le seguenti tolleranze di montaggio:

- sulle dimensioni in pianta: + 0,05% (zero, zero cinque per cento);
- sulla differenza di quota tra strutture poste sullo stesso piano: + 3 mm;
- sulla distanza tra piani contigui: +5 mm.
- sulle verticalità: 0,10% (zero, dieci per cento)

Per i collegamenti bullonati devono essere osservate le prescrizioni seguenti:

- le superfici a contatto tra rosetta e dado e tra dado e filetto devono essere lubrificate secondo quanto, prescritto dal fornitore dei bulloni;
- il controllo del serraggio dei bulloni impiegato nelle giunzioni ad attrito, deve essere eseguito su almeno il 20% dei bulloni di ogni collegamento e, comunque, su non meno di due bulloni per collegamento;
- i bulloni controllati devono essere contraddistinti in modo evidente.

La taratura delle chiavi dinamometriche usate per il serraggio deve essere controllata giornalmente con opportuna apparecchiatura di controllo.

Se in un giunto, anche un solo bullone non corrisponde alle prescrizioni circa il serraggio, tutti i bulloni del giunto devono essere controllati.

Inoltre, qualora si renda necessario l'inserimento di fogli di spessoramento, l'Appaltatore deve darne avviso alla Direzione Lavori e realizzare tali fogli rispettando le seguenti prescrizioni:

- a) il materiale dei fogli di spessoramento deve avere le stesse caratteristiche di quello usato per le strutture;
- b) lo spessore e le dimensioni di ciascun foglio devono essere tali da rendere sufficiente un solo foglio per ogni accoppiamento stesso;
- c) le forature devono essere eseguite al trapano ed il loro diametro non deve superare il diametro previsto per i fori dalle norme vigenti. Qualora si verificano difetti di esecuzione od avarie, l'Appaltatore deve concordare con la Direzione Lavori, di volta in volta, le modalità delle riparazioni.

Saldature

Tutti i saldatori impiegati devono essere qualificati. La Direzione Lavori si riserva di accettare saldatori in possesso di patentino di abilitazione rilasciato da un Istituto od Ente riconosciuto dalla Direzione Lavori stessa.

Tutte le saldature devono essere eseguite utilizzando il procedimento elettrico automatico o manuale ed impiegando elettrodi omologati secondo norme UNI-5132.

L'Appaltatore deve comunicare tempestivamente alla Direzione Lavori il tipo e la marca degli elettrodi che prevede di impiegare.

Gli elettrodi, al momento dell'uso, devono essere asciutti e ben conservati.

Le sequenze di saldatura devono essere eseguite in modo tale da non dare luogo a sforzi o deformazioni anomale nelle parti da saldare.

Tutte le saldature testa a testa, giunti a croce od a T a completa penetrazione nonché tutte le saldature del piede di montanti e di mensole, devono essere sottoposte ad esame magnetoscopico al 100% secondo UNI-7704.

Le saldature di testa di cui sopra, inoltre, devono essere sottoposte a controlli radiografici; l'estensione dei controlli è stabilita dalla Direzione Lavori; comunque la percentuale di tali controlli non deve essere inferiore al 50% dello sviluppo della saldatura di ciascun giunto.

I risultati degli esami radiografici devono soddisfare quelli richiesti per il raggruppamento B della UNI-7278 con la seguente eccezione: Non sono accettati difetti di mancanza di penetrazione al cuore (in giunti ripresi).

Per tutte le altre saldature deve essere effettuato di regola un esame magnetoscopico la cui estensione deve essere stabilita dal Direttore di Lavori; comunque la percentuale dei controlli non deve essere inferiore al 25% dello sviluppo della saldatura dei giunti.

I lembi destinati ad essere saldati in cantiere devono essere protetti con inibitori antiruggine ed anticorrosione. Tali prodotti devono essere applicati in officina ed essere idonei per essere lasciati durante la saldatura.

Zincatura

La zincatura dei materiali (esclusi quelli relativi alle opere da lattoniere), quando richiesta, deve essere conforme alle norme UNI 5744-66, categoria A, con la sola eccezione della qualità dello zinco da impiegare che deve avere purezza non minore di quella dello zinco ZN A 99,5 UNI 2013.

Verniciatura

La verniciatura dei materiali, quando richiesta, deve essere conforme a quanto prescritto nel seguito.

a) Lamiere

Le lamiere saranno di acciaio tipo Fe 360, Fe 430, ed Fe 510 nei gradi B, C o D delle norme UNI.

Esse comprendono le lamiere grecate, lamiere stirate e lamiere bugnate.

Lamiere grecate

Le lamiere grecate, zincate o non, di tipo collaborante o non collaborante devono avere spessore non inferiore ad 1 mm. Può essere prevista la verniciatura sull'intradosso come descritto in altra parte.

Il fissaggio delle lamiere grecate alle travi portanti deve essere eseguito immediatamente dopo la posa in opera delle stesse a mezzo di viti autofilettanti, diametro 6 mm, in acciaio cadmiato. I punti di fissaggio devono essere disposti su ogni appoggio e su tutte le onde. La sovrapposizione dei singoli elementi deve essere almeno pari a 100 mm.

Quando la lamiera si intesta contro il bordale è richiesta la saldatura a tratti della parte verticale della lamiera stessa, usando elettrodi di diametro 2 mm, tipo scorrevole.

La lamiera, tagliata parallelamente alla scanalatura e messa a contatto dei bordonali, deve essere puntata ogni 150 mm; tutti i sormonti longitudinali tra le lamiere devono essere opportunamente rivettati ogni 60÷80 cm con rivetti in alluminio.

Lamiere striate o bugnate

Le lamiere striate o bugnate, con o senza costole di rinforzo, devono avere spessore non inferiore a 6 mm e non superiore a 12 mm.

I tagli eseguiti alla fiamma devono essere lisciati con la mola. Eventuali saldature di testa delle lamiere devono essere rinforzate con angolare nella parte inferiore. I lati di appoggio della lamiera devono essere spessorati con angolare, od altro pezzo idoneo, di dimensioni atte a portare il piano superiore della lamiera a filo del pavimento.

Per la chiusura di botole o di vani di forma qualsiasi anche irregolare, si deve impiegare una lamiera avente dimensioni tali da evitare saldatura. Qualora la copertura di botole o di vani sia realizzata mediante più pezzi di lamiera, la copertura stessa deve presentare continuità di disegno, sia che i pezzi siano saldati sia che questi siano accostati.

Ogni lamiera deve essere munita di fori per il sollevamento.

d) Grigliati

I grigliati saranno di acciaio tipo Fe 360 o Fe 430 nei gradi B e C delle norme UNI 7070.

Se non espressamente indicato nell'articolo di Elenco Prezzi Unitari, sono generalmente previsti quattro tipi di grigliato aventi i piatti portanti rispettivamente da mm 20x3, 30x3, 40x3, 40x4, 50x4, 60x4, 60x5, tutti posti ad interesse di 30 mm.

I piatti devono essere collegati trasversalmente mediante elementi rigidi di qualsiasi sagoma, aventi il filo superiore sullo stesso pino di quello dei piatti portanti.

Nel caso vengano usati esagoni o quadri non ritorti, questi devono avere lo spigolo nella parte superiore.

Se non espressamente indicato nell'articolo di Elenco Prezzi Unitari, gli elementi di collegamento trasversale devono essere posti ad un interesse massimo di 50 mm ed essere solidamente fissati ai piatti portanti mediante pressofusione, saldatura od altri sistemi, ponendo particolare cura alle giunzioni col piatto di fondo.

Il grigliato deve essere fornito in riquadri finiti e sagomati a disegno, con lamiera parapiede, ove richiesta, saldata in corrispondenza della saldatura, salvo ove è possibile saldarla al telaio od al corrimano.

Ogni pezzo di grigliato deve essere contrassegnato sul riquadro mediante punzonatura con marca corrispondente a quella indicata nei disegni costruttivi e nelle piante.

I pannelli affiancati devono presentare i ferri piatti, o gli elementi di collegamento trasversali, allineati. Il gioco nominale previsto fra i riquadri del grigliato è di 3 mm; la tolleranza costruttiva sulle dimensioni in pianta dei singoli riquadri è di +2 mm.

L'appoggio sui due lati previsti per il sostegno dei grigliati deve essere continuo.

I riquadri di grigliato devono essere tenuti a posto per mezzo di quattro perni, per impedire spostamenti sul piano orizzontale e da altri sistemi di fissaggio per impedire l'accidentale sollevamento dei riquadri stessi.

Nel caso in cui è finto che il fissaggio dei grigliati non possa essere realizzato come sopra detto, i grigliati stessi, immediatamente dopo la loro messa in opera, devono essere adeguatamente fissati, elemento per elemento, al profilato di sostegno, evitando comunque saldature.

e) Piccola carpenteria in acciaio inox od altri materiali

La piccola carpenteria in acciaio inox od altri materiali metallici comprende strutture o lamiere in acciaio inox AISI 316, tirafondi in acciaio inox 304 (ASTM A 312 TP 304), particolari metallici in ghisa al rame od in ghisa al 3% di Nichel.

f) Zincature

La carpenteria in acciaio non verniciata deve essere protetta mediante rivestimento elettrolitico di zinco o rivestimento a caldo di zinco per immersione.

Nel primo caso la zincatura deve rispondere alla classe F.Zn 12 III delle norme UNI 4721-61, mentre nel secondo caso deve corrispondere alla Cat. "A" delle norme UNI 5744-66 qualunque sia lo spessore del materiale ferroso, con la sola eccezione della qualità dello zinco come descritto al punto 51.0.

Nel rivestimento elettrolitico le zone interessate da tagli e forature saranno successivamente protette con più mani di zinco a freddo.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di effettuare le prove previste dalle norme sopraddette, con oneri a carico dell'Appaltatore.

Art. 10. MURATURE IN GENERE

Generalità

Per tutte le opere in muratura si fa riferimento al D.M. LL.PP. 20/11/1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura o per il loro consolidamento" e, nel caso di opere per il sostegno di pendii, alla normativa D.M. LL.PP. 11/03/1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".

Murature e riempimenti e pietrame a secco

Murature di mattoni

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione. Essi dovranno mettersi in opera con le connessioni alterate 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 defluisca e riempia tutte le connessioni. La larghezza delle connessioni non dovrà essere maggiore di otto né minore di mm. 5 (tali spessori potranno variare in relazione della natura delle malte impiegate). I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura coi ferri. Le malte da impiegarsi per la esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato. Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente ammorsate con la parte interna. Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessioni orizzontali alternando con precisione i giunti verticali. In questo genere di paramento le connessioni di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di 5 mm. e previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica e di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavature.

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 le connessioni dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di mm. 5 all'intradosso e mm. 10 all'estradosso.

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 e 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, all'atto dell'impiego, dovranno essere abbondantemente bagnati per immersione sino a sufficiente saturazione in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno essere messi in opera a regola d'arte, con le connessure alternate in corsi ben regolari, saranno posti sopra uno strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rimonti all'ingiro e riempia tutte le connessure.

La larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di 1 cm né minore di 0,5 cm. I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Gli inerti utilizzati per il confezionamento delle malte da impiegarsi nell'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 a paramento a vista (cortina) si dovrà aver cura di scegliere, per le facce esterne, i mattoni di migliore cottura a spigolo vivo, meglio formati e di colore uniforme, disposti con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di lavorazione le connessure di faccia a vista non dovranno avere larghezza maggiore di 0,5 cm e, dopo che la malta di costruzione abbia terminato la presa, previa la loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilati con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressa e lisciata con apposito ferro, senza sbavature.

Se ordinate dalla Direzione Lavori, dovranno essere ricavate nel corpo della muratura apposite feritoie per lo scolo delle acque. Tali feritoie dovranno essere accuratamente intonacate con malta cementizia per tutta la loro lunghezza.

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 Lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani 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 e al sovraccarico.

Pareti di una testa ed un foglio con mattoni pieni e forati

Le pareti di una testa ed in foglio verranno eseguite con mattoni scelti, esclusi i rottami, i laterizi incompleti e quelli mancanti di qualche spigolo. Tutte le dette pareti saranno eseguite con le migliori regole dell'arte, a corsi orizzontali ed a perfetto filo, per evitare la necessità di forte impiego di malta per l'intonaco. Nelle pareti in foglio, quando la Direzione dei lavori lo ordinasse, saranno introdotte nella costruzione intelaiature in legno attorno ai vani delle porte, allo scopo di poter fissare i serramenti del telaio, anziché alla parete, oppure ai lati od alla sommità delle pareti stesse, per il loro consolidamento, quando esse non arrivano fino ad un'altra parete od al soffitto. Quando una parete deve eseguirsi fin sotto al soffitto, la chiusura dell'ultimo corso sarà ben serrata, se occorre, dopo congruo tempo con scaglie e cemento.

Muro di mattoni

Occorre curare la perfetta orizzontalità di ogni corso o filare di mattoni, lo sfalsamento dei giunti e la legatura dei mattoni tra di loro. Gli strati di malta devono avere uno spessore non superiore ai 10-12 mm e devono essere uniformi, sia nei letti orizzontali di giacitura dei mattoni come nei giunti verticali, per evitare un cedimento sensibile durante l'assestamento e l'indurimento della malta; ad ogni corso si devono riempire i giunti vuoti e gli interstizi tra i mattoni facendo penetrare la malta resa fluida da un poco d'acqua in modo da non lasciare alcun vuoto neppure minimo. Una abbondante annaffiatura, oltre a far penetrare la malta nei vuoti fino a saturare ogni interstizio, serve anche ad impedire un troppo rapido prosciugamento della malta consentendo ad essa il suo naturale periodo di presa, specialmente durante il clima troppo caldo della stagione o della giornata, per cui questa si seccerebbe prima di aver raggiunto la presa. Per lo stesso motivo occorre bagnare a saturazione i mattoni, la cui porosità li rende avidi di acqua e li porterebbe ad assorbire tutta quella contenuta nella malta distruggendone la possibilità di presa regolare.

Gli spessori dei muri di mattoni sono di solito riferiti a multipli della larghezza di una testa. Abbiamo così i tramezzi dello spessore di una testa, i muri sottili di 2 o 3 teste o i muri più comuni di 4 o più teste, spessori intesi sul vivo del rustico escluso lo spessore dell'intonaco.

Murature miste

La muratura mista di pietrame e mattoni dovrà progredire a strati orizzontali intercalando il numero richiesto di filari di mattoni ogni metro di altezza di muratura di pietrame. I filari dovranno essere estesi a tutta la grossezza del muro e disposti secondo piani orizzontali. Nelle murature miste per i fabbricati, oltre ai filari suddetti si debbono costruire in mattoni tutti gli angoli dei muri, i pilastri, i risalti e le incassature qualsiasi, le spallette e squarci delle aperture di porte e finestre, i parapetti delle finestre, gli archi di scarico, le volte, i voltini e le piattabande, l'ossatura delle comici, le canne da fumo, le latrine, i condotti in genere, e qualunque altra parte di muro alla esecuzione della quale non si prestasse il pietrame, in conformità alle prescrizioni che potrà dare la Direzione dei lavori all'atto esecutivo. Il collegamento delle due differenti strutture deve essere fatto nel migliore modo possibile ed in senso tanto orizzontale che verticale.

Art. 11. PRESCRIZIONI PER IL RIPRISTINO DI STRUTTURE ESISTENTI

a) Demolizioni

Puntelli ed opere di presidio

Nel caso di demolizioni, rimozioni, consolidamenti in opera, nonché per evitare crolli improvvisi ed assicurare l'integrità fisica degli addetti, devono essere eseguiti puntellamenti, rafforzamenti ed opere simili. Gli

organi strutturali provvisori vengono di solito realizzati in legname o in tubi di ferro e più raramente in muratura o c.a. Essi constano di una estremità che deve essere vincolata alla struttura da presidiare, denominata testa, e di un'altra, detta piede, ancorata ad una base d'appoggio interna o esterna alla struttura. I vincoli della testa dipendono dall'azione localizzata che hanno sulla struttura: una superficie poco compatta ed affidabile o la presenza di parti pregiate costringono a trovare artifici o soluzioni alternative.

La base su cui poggia il piede può essere costituita da elementi dello stesso materiale dei puntelli o, se collocata sul terreno, da plinti fondali, o pali di fondazione. Le strutture di presidio, se devono svolgere un'azione di sostegno (strutture orizzontali), sono costituite da ritti verticali posti a contrasto con la struttura singolarmente, in coppia o in gruppo e da traversi che contrastano l'eventuale slittamento dei ritti. Se invece devono presidiare la struttura contro movimenti di rotazione o traslazione (strutture verticali), sono costituiti da assi inclinati. In questo caso si può operare una distinzione fra:

- puntellatura di contenimento: si tratta di puntelli (di solito lignei) incassati nella muratura, messi in opera con cunei e poggianti a terra su una platea di tavolati normali fra loro;
- puntellatura di contenimento e sostegno: si tratta di coppie di travi lignee e collegate fra loro ad intervalli per eliminare tensioni da carico di punta.

I sistemi di puntellamento delle volte e degli archi variano secondo il tipo di struttura e di dissesto; il sistema generalmente utilizzato è quello delle centine.

b) Trattamento di pulitura dei materiali

Generalità

Preliminare all'intervento conservativo sarà sempre la rimozione delle cause che hanno comportato l'alterazione della materia ponendo particolare attenzione all'eventuale presenza d'acqua.

Tecniche di pulizia

Pulire i materiali significa scegliere quella tecnica la cui azione, calibrata alla reattività ed alla consistenza del litotipo, non comporti alcuno stress chimico-meccanico su materiali già degradati e, quindi, facili a deperirsi maggiormente.

L'intervento di pulitura dovrà eseguirsi dall'alto verso il basso, dopo aver protetto le zone circostanti non interessate e deve poter essere interrotto in qualsiasi momento.

Le tecniche più utilizzate sono:

- *Pulizia manuale.* Viene eseguita con spazzole di saggina o di nylon; le spatole, i raschietti, le carte abrasive ed i trapani dotati di particolari frese in nylon o setola, invece, possono essere utilizzati per la rimozione di consistenti depositi situati in zone poco accessibili.

- *Pulizia con acqua.* La pulizia con acqua può produrre sulle croste:

- un'azione solvente se i leganti delle incrostazioni sono costituiti da leganti in esse solubili;
- un'azione d'idrolisi se, nebulizzata con appositi atomizzatori, viene lasciata ricadere sulle superfici da pulire. La nebulizzazione avviene attraverso appositi ugelli che dovranno essere posizionati in modo che le goccioline colpiscano la superficie in ricaduta. Il diametro dell'orifizio dovrà essere compreso tra 0,41-0,76 mm, in modo da produrre goccioline di diametro tra 80-120 mm;
- un'azione meccanica se pompata a pressione (2-4 bar). L'acqua scioglie il gesso e la calcite secondaria di ridepositazione, elementi leganti delle croste nere, ed una blanda azione nei confronti della silice, legante delle croste nere sulle rocce silicatiche.

L'acqua deve essere deionizzata in modo da non introdurre eventuali sali nocivi e permettere un controllo sulla desalinizzazione del materiale tramite prove di conducibilità.

Il getto non deve mai raggiungere perpendicolarmente il materiale, ponendo inoltre attenzione alla protezione delle zone circostanti e ad un perfetto drenaggio delle acque di scolo; si userà la minor quantità di acqua possibile onde evitare un imbibimento delle strutture o una fuoriuscita di macchie e di umidità sulle superfici interne.

Questa operazione non deve essere compiuta in inverno o in periodi climatici tali da provocare il congelamento dell'acqua o una bassa velocità di evaporazione.

A questo metodo può essere affiancata una blanda azione meccanica mediante l'utilizzo di spazzole di nylon o di saggina.

- *Apparecchiature ad ultrasuoni.* Una volta eseguito il trattamento con acqua nebulizzata, per asportare le croste, vengono impiegati apparecchi che, mediante leggere vibrazioni prodotte da una piccola spatola e da una pellicola d'acqua, rimuovono le incrostazioni, semplicemente sfiorando con l'emettitore senza toccare la crosta che in questo modo si distacca.

- *Microsabbatura di precisione.* La microsabbatura si serve di macchine che, sfruttando l'azione altamente abrasiva di microsferi di vetro o di allumina del diametro di 40 micron, puliscono solo le zone ricoperte da incrostazioni non molto spesse e di limitata dimensione. Tali strumenti alimentati ad aria o ad azoto compresso sono muniti di ugelli direzionabili.

- *Microsabbatura umida controllata.* Prima di procedere alla microsabbatura occorre ammorbidire la crosta con acqua nebulizzata a bassa pressione. Lo strumento è composto da un compressore e un contenitore in cui l'abrasivo deve essere costantemente tenuto sospeso da un agitatore. L'abrasivo deve avere granulometrie piccole e non a spigolo vivo. La pressione dovrà essere contenuta tra 0,1-1-5 atm.

- *Pulizia chimica.* I detergenti chimici, che devono avere un pH compreso tra 5,5-8, vanno applicati esclusivamente sulle croste e mai a diretto contatto con i materiali lapidei, per prevenirne l'azione corrosiva. Tale pulizia deve essere sempre accompagnata da un lavaggio con acqua ed appositi neutralizzatori, onde evitare che i residui di detergente intacchino i materiali e ritornare quindi ad un pH neutro. Per attenuare l'azione corrosiva si possono interporre tra pasta chimica e pietra, dei fogli di carta assorbente da staccare successivamente soffiando con aria compressa. La pasta applicata sulla superficie dovrà essere ricoperta con del polietilene leggero per evitarne l'essiccazione, altrimenti potranno essere utilizzate emulsioni acqua/olio, gel o soluzioni da spruzzare.

- *Impacchi con argille assorbenti.* Le argille hanno la proprietà di assorbire oli e grassi senza operare azioni aggressive anche sui materiali deteriorati. Le argille da utilizzare sono la sepiolite e l'attapulgit con granulometria compresa tra 100-200 mesh. La pasta dovrà avere uno spessore di 2-3 cm e dovrà rimanere in opera, previa prove preliminari, per un periodo compreso tra le 24-48 ore. Prima di applicare l'impasto sarà necessario sgrassare la superficie o eliminare cere tramite solventi. Ove le argille non riuscissero a sciogliere incrostazioni di consistente spessore, è possibile additarle con piccole quantità di agenti chimici.

Dopo il trattamento lavare abbondantemente con acqua deionizzata.

- *Impacchi mediante impacco biologico.* L'intervento, capace di pulire croste molto spesse grazie all'azione solvente esercitata dai nitrobatteri, consiste in impacchi a base argillosa di una soluzione composta da: acqua, urea e glicerina. L'impasto deve avere uno spessore di almeno 2 cm e deve agire per circa un mese; necessita quindi di una protezione con polietilene leggero ben sigillato ai bordi. Dopo l'applicazione si dovrà procedere ad un lavaggio accurato con acqua addizionata con un fungicida per disinfettare il materiale.

Dopo l'intervento di pulitura si dovranno eseguire nuovamente tutte le analisi volte ad individuare la struttura del materiale in oggetto, del quale non dovranno risultare variate le caratteristiche fisiche, chimiche, meccaniche ed estetiche.

Pulitura del legno

Nel trattamento di risanamento dall'attacco di funghi è necessario pulire a fondo i legni, gli intonaci, le murature infestate, e sterilizzarle con fiaccola da saldatura, con intonaco fungicida o con irrigazione del muro stesso. Per il risanamento dall'attacco di insetti esistono trattamenti specifici, quali la scattivatura del legno, le iniezioni di antisettico, la sterilizzazione con il calore o la fumigazione con gas tossici, che deve essere eseguita da ditte specializzate. Le operazioni preventive nei confronti degli attacchi da parte di funghi e di insetti prendono inizio da un contenimento del livello di umidità, ottenuto con una buona ventilazione degli appoggi delle travi, che non devono essere sigillate nel muro né coperte di intonaco. Le sostanze protettive possono essere applicate a pennello o a spruzzo, ed è buona norma che l'operatore si munisca di guanti, occhiali protettivi, tuta, ecc.

Pulitura dei metalli

Nel recupero di metalli (se la struttura non è attaccata) è necessario pulire il materiale con metodi

meccanici, quali la sabbiatura con sabbiatrici ad uso industriale, la smerigliatura o la discatura con disco abrasivo, decapaggi, mediante l'immersione in soluzioni acide, condizionamento chimico, mediante l'applicazione di agenti chimici che fissano la ruggine e la calamina, deossidazione, per i metalli non ferrosi, fosfatazione che provoca la passivazione di una superficie metallica con soluzioni di fosfati inorganici o acidi fosforici. Alcuni prodotti, però, come i convertitori di ruggine a base di acidi, i fosfatanti e le vernici reattive a base acida, possono nuocere al sistema di ripristino, così come le pitture antiruggine nuocciono all'adesione del riporto di malta. I migliori trattamenti anticorrosivi sono quelli a stesura di formulati cementizi o epossidici, potendo questi ultimi svolgere anche un'eventuale funzione di ponte d'aggancio nell'intervento di ripristino.

La protezione avviene, nel caso di metalli esposti, per verniciatura, con due mani preliminari di antiruggine a base di minio oleofonico e due mani di vernice a base di resine viniliche ed acriliche resistenti agli agenti atmosferici, o, nel caso di ferri di armatura, per stesura di formulati cementizi o epossidici.

Travertino. – La pulizia deve essere effettuata con acqua nebulizzata, con impacchi o con trattamenti a secco. Per le fessure sulle stuccature è consigliata una malta composta da un legante idraulico unito a polvere di marmo.

Pietra d'Angera. – La pulizia che deve essere preceduta, quando necessario, dal preconsolidamento, si effettua con acqua nebulizzata o con impacchi di materiale assorbente.

Pietra di Verona e pietra tenera dei Colli Berici. – Per il trattamento si vedano le prescrizioni per la pietra d'Angera.

Pulitura delle rocce metamorfiche

Marmi. – È consigliato il trattamento ad acqua nebulizzata o leggera spazzolatura, oppure impacchi assorbenti. Nel caso di marmo decoesionato e zuccherino, la pulizia è preceduta da un trattamento di preconsolidamento con silicato di etile iniettato sulla superficie preparata con veline di carta giapponese.

Serpentini, miscoscisti, calciscisto. – Per i trattamenti valgono le indicazioni date per i marmi.

Pulitura di cotto e laterizi

I metodi consigliati sono:

- spray d'acqua e/o acqua nebulizzata per tempi brevi e controllati, al fine di evitare l'eccessiva imbibizione del materiale;
- metodi chimici o impacchi con argille assorbenti, in cicli successivi per verificare la completa desalinizzazione. Tra una fase e la seguente la superficie dovrà risultare completamente asciutta.

Pulitura del calcestruzzo

È indicato il lavaggio. È necessario sabbiare l'armatura e proteggerla con sostanze antiruggine.

Pulitura degli intonaci

La pulitura delle superfici intonacate dovrà essere effettuata con spray d'acqua a bassa pressione o acqua nebulizzata accompagnata eventualmente da una leggera spazzolatura.

In presenza di croste nere di notevole spessore si potranno utilizzare impacchi biologici o argillosi.

Pulitura degli stucchi

Le polveri ed i sali cristallizzati in superficie andranno rimossi mediante l'uso di pennelli morbidi.

Qualora si accerti la presenza di croste nere e/o criptoeflorescenze saline, si potrà procedere alla loro eliminazione mediante nebulizzazioni a durata controllata o tamponi imbevuti con acqua distillata.

Eventuali residui organici (fumo di candele, cere, vernici oleose) potranno essere rimossi con solventi organici (per esempio alcool etilico diluito in acqua) applicati a tampone.

c) Trattamento di consolidamento dei materiali

Generalità

Requisiti di un buon consolidamento sono:

- penetrazione in profondità fino a raggiungere il materiale sano;
- buon potere consolidante;
- diminuzione della porosità;
- assenza di danni indotti (diretti o indiretti);
- reversibilità;
- ripristino della continuità materica delle fratture;
- mantenimento della cromia originaria evitando colorazioni e brillanzze.

I consolidanti devono avere i seguenti requisiti:

- non formare prodotti secondari dannosi;
- essere assorbiti uniformemente dalla pietra fino a raggiungere il materiale sano;
- possedere un coefficiente di dilatazione termica non molto dissimile dal materiale consolidato;
- non alterarsi nel tempo per invecchiamento;
- assicurare una buona traspirabilità;
- possedere buona reversibilità;
- possedere buona permeabilità.

Conglomerati in resina sintetica

Dovranno essere confezionati miscelando con i relativi indurenti resine sintetiche, sabbie di quarzo di varia granulometria ed agenti tixotropizzanti. I conglomerati di resina sintetica, una volta induriti, dovranno presentare le seguenti caratteristiche: notevoli proprietà di adesione; elevate resistenze sia meccaniche che chimiche; rapido sviluppo delle proprietà meccaniche.

Essendo numerose le possibilità di applicazione, occorrerà variare la fluidità, in funzione della natura dei materiali, della loro porosità e delle finalità della lavorazione. I conglomerati dovranno in ogni modo assicurare: ottima capacità d'indurimento anche a basse temperature; sufficiente adesione anche in presenza di umidità; assorbimento capillare e, quindi, ottima saturazione delle superfici di contatto; tempi di lavorabilità sufficienti anche in periodo estivo.

Per la preparazione dei conglomerati sintetici si dovranno utilizzare apposite betoniere o mescolatrici da 10-25 kg., da impiegare esclusivamente per le resine. Per i formulati a due componenti sarà necessario calcolare con precisione il quantitativo di resina e d'indurente attenendosi, con la massima cura ed attenzione, ai bollettini tecnici dei produttori e considerando che, in genere, il rapporto resina/indurente consigliato tollera un'approssimazione del 5-10% pena l'irrimediabile decadimento sia delle caratteristiche meccaniche che di quelle di resistenza chimica.

Resta tassativamente vietato regolare il tempo d'indurimento, aumentando o diminuendo la quantità d'indurente, in quanto, l'Appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni del produttore.

L'applicazione dei conglomerati sintetici, poiché sia la temperatura che il tasso di umidità influenzano negativamente la reazione fra la resina e l'indurente e, quindi, la qualità dell'intervento, dovrà essere eseguita quando le condizioni atmosferiche lo consentano. I risultati migliori si otterranno lavorando con temperature non inferiori a 15°C e con umidità reattiva del 50-60%. Temperature più basse a forte umidità potrebbero provocare, impiegando alcuni tipi d'indurente, tempi di presa più lunghi ed un indurimento irregolare e difettoso.

Le superfici su cui saranno applicati i conglomerati di resina dovranno essere opportunamente predisposte secondo quanto prescritto dal produttore. Le fessure dovranno essere allargate con traccia a V, spolverate e trattate con una miscela fluida priva di cariche.

I ferri e i metalli, spesso unti e corrosi dalla ruggine, dovranno essere accuratamente puliti con i metodi ed i materiali prescritti dalla D.L.

In generale, l'Appaltatore sarà tenuto, rispettando le precauzioni consigliate dal produttore, a fornire agli operai gli indumenti (guanti, visiere, ecc) e i necessari D.P.I., onde evitare non solo ogni contatto con la pelle e con gli occhi ma, anche, le esalazioni della miscela o dei singoli componenti.

Sarà, quindi, obbligato a far preparare e maneggiare il composto all'aperto o in luoghi ventilati e a fare osservare le norme di sicurezza.

Tecniche di consolidamento

I metodi consentiti per l'applicazione del consolidante sono:

- *Applicazione a pennello.* Dopo aver accuratamente pulito e neutralizzato la superficie da trattare, si applica la soluzione a pennello morbido fino a rifiuto. Il trattamento deve essere iniziato con resina in soluzione

particolarmente diluita, aumentando via via la concentrazione superiore allo standard per le ultime passate. Nella fase finale dell'applicazione è necessario alternare mani di soluzioni di resina a mani di solo solvente, per ridurre al minimo l'effetto di bagnato.

- *Applicazione a spruzzo.* Dopo aver accuratamente pulito e neutralizzato la superficie, si applica la soluzione a spruzzo fino a rifiuto. Il trattamento deve essere iniziato con resina in soluzione particolarmente diluita, aumentando la concentrazione fino a giungere ad un valore superiore allo standard per le ultime passate. È possibile chiudere lo spazio da trattare mediante fogli di polietilene resistente ai solventi, continuando la nebulizzazione anche per giorni; la soluzione in eccesso, che non penetra entro il materiale, viene recuperata e riciclata.
- *Applicazione a tasca.* Nella parte inferiore della zona da impregnare, si colloca una specie di grondaia impermeabilizzata con lo scopo di recuperare il prodotto consolidante in eccesso. La zona da consolidare viene invece ricoperta con uno strato di cotone idrofilo e chiusa da polietilene. Nella parte alta un tubo con tanti piccoli fori funge da distributore di resina. La resina viene spinta da una pompa nel distributore e di qui, attraverso il cotone idrofilo, penetra nella zona da consolidare; l'eccesso si raccoglie nella grondaia da dove, attraverso un foro, passa alla tanica di raccolta e da qui ritorna in ciclo. È necessario che il cotone idrofilo sia a contatto con il materiale, per questo deve essere premuto contro. La soluzione di resina da utilizzare deve essere nella sua concentrazione standard.
- *Applicazione per colazione.* Un distributore di resina viene collocato nella parte superiore della superficie da trattare; questa scende lungo la superficie e penetra nel materiale per assorbimento capillare. La quantità di resina che esce dal distributore dev'essere calibrata in modo da garantire la continuità del ruscellamento. Il distributore è costituito da un tubo forato, ovvero da un canaletto forato dotato nella parte inferiore di un pettine o spazzola posti in adiacenza alla muratura, aventi funzione di distributori superficiali di resina.
- *Applicazione sottovuoto.* Tale trattamento può essere applicato anche in situ: consiste nel realizzare un rivestimento impermeabile all'aria intorno alla parete da trattare, lasciando un'intercapedine tra tale rivestimento e l'oggetto, ed aspirandone l'aria. Il materiale impiegato per il rivestimento impermeabile è un film pesante di polietilene. La differenza di pressione che si stabilisce per effetto dell'aspirazione dell'aria tra le due superfici del polietilene è tale da schiacciare il film sulla parte da trattare, e da risucchiare la soluzione impregnante.

Terminata l'operazione di consolidamento, potrebbe essere necessaria un'operazione di ritocco finale per eliminare gli eccessi di resina con appropriato solvente; questa operazione deve essere eseguita non oltre le 24 ore dal termine dell'impregnazione con materiale consolidante. Inoltre, potrebbe essere necessario intervenire a completamento dell'impregnazione in quelle zone dove, per vari motivi, la resina non avesse operato un corretto consolidamento.

Potrà anche essere aggiunto all'idrorepellente un opacizzante come la silice micronizzata o le cere polipropileniche microcristalline.

In caso di pioggia o con pulizia con acqua, sarà necessario attendere, prima di procedere alla completa asciugatura del supporto, e comunque bisognerà proteggere il manufatto dalla pioggia per almeno 15 giorni dopo l'intervento.

Il prodotto dovrà essere applicato almeno in due mani facendo attenzione che la seconda venga posta ad essiccamento avvenuto della prima.

Il trattamento non dovrà essere effettuato con temperature superiori ai 25°C ed inferiori a 5°C, e si eviterà comunque l'intervento su superfici soleggiate.

Consolidamento del calcestruzzo

Il riempimento delle lacune deve essere effettuato con una maltina che non presenti né ritiro né carbonatazione. Si devono utilizzare cementi espansivi o a ritiro controllato che presentino una buona deformabilità. Per tali qualità è necessaria la presenza di additivi idonei nella malta. La superficie sulla quale si interviene deve essere ruvida e umida. La malta va gettata con forza sulla superficie in modo da non far rimanere residui d'aria. Sulla superficie deve poi essere applicato un additivo di cura per evitare la carbonatazione troppo rapida, consistente in una vernicetta che, dopo un certo periodo di tempo, si spellicola automaticamente.

Per un calcestruzzo a vista è consigliato l'impiego di un cemento Portland molto compatto oppure di cemento pozzolanico. Nel caso d'interventi in zone ricche di solfati ci si deve servire di cemento ferrico che non contiene alluminato tricalcico. In ambienti ricchi d'acqua a quest'ultimo va aggiunta pozzolana.

Consolidamento degli intonaci

Nel caso in cui il materiale si presenti decoesionato si consiglia l'uso degli esteri etilici dell'acido silicico.

La riadesione degli strati d'intonaco al supporto murario, dovrà avvenire mediante iniezioni di miscela a base di calce pozzolanica additivata con riduttori d'acqua organici (ma non resine) all'1% del legante allo stato secco.

La miscela dovrà avere caratteristiche analoghe a quelle della malta costituente l'intonaco, la medesima porosità, non contenere sali solubili e presentare una buona iniettabilità in fessure sottili. Inoltre non dovrà avere resistenza meccanica superiore al supporto.

Si dovrà procedere all'eliminazione di polveri e detriti interni mediante apposite attrezzature di aspirazione. Verranno in seguito effettuate iniezioni di lavaggio con acqua ed alcool. Si procederà quindi all'imbibizione abbondante del supporto, mediante iniezioni, al fine di facilitare la fuoriuscita di eventuali sali ed evitare bruciature della nuova malta.

Sarà poi necessario far riaderire al supporto l'intonaco distaccato, ponendo sulla superficie del cotone bagnato ed esercitando una lieve pressione tramite un'assicella.

Le iniezioni dovranno essere effettuate, fino a rifiuto, dal basso verso l'alto per permettere la fuoriuscita dell'aria; durante tutta l'operazione si continuerà ad esercitare una leggera pressione.

Si procederà sigillando le parti iniettate.

Interventi su superfici esterne verticali in calcestruzzo

Nel caso di degrado iniziale che non ha ancora compromesso l'armatura, una volta distaccate le parti incoerenti e pulite le fessurazioni fino alla parte sana, si può ripristinare la superficie originaria con la tecnica del ponte d'aggancio previa predisposizione di casseri per il getto. In caso di riporti di elevato spessore, si può applicare una rete elettrosaldata. Le malte epossidiche a base di resina possono essere applicate a più strati con cazzuola o gettate entro casseri previo ponte d'aggancio.

Dopo aver applicato il ponte d'aggancio le superfici possono essere rasate a zero per eliminare fori di evaporazione.

La pulizia delle superfici in calcestruzzo è di tipo meccanico mediante sabbiatura o pulizia a vapore con rimozione delle croste, cere e olio, mediante spazzola metallica, mola o flessibile con sistema di polverizzazione. La pulizia, intesa come preparazione, prevede anche la regolarizzazione delle fessurazioni e l'asportazione delle schegge con particolari strumenti, quali windsor router, martello scalpellatore, ecc.

Gli interventi di protezione esterna del calcestruzzo si suddividono in interventi con funzione idrorepellente e interventi con funzione di anticarbonatazione. I primi sono simili a quelli presi in esame nel caso delle murature. La protezione superficiale contro il fenomeno della carbonatazione si esegue applicando un primer ed uno strato di protezione.

Consolidamento delle strutture classificate secondo le unità tecnologiche (UNI 8290)

Interventi su strutture in c.a.

Gli interventi localizzati non possono prescindere da una verifica del complessivo.

Nel caso di integrazione dell'inerte, vengono ampliate le fessure fino al materiale sano, pulite dalla polvere le superfici, realizzato anche un eventuale ponte d'aggancio e ripristinata la superficie con un getto di calcestruzzo, spruzzo di betoncino o rifacimento a cazzuola con malta.

Se le fessure non superano i 3-4 mm, si impiegano iniezioni a base di resine organiche.

Se è necessario integrare le armature a causa del distacco del copriferro, bisogna avere cura di pulire i ferri esistenti dalla ruggine, collegare ad essi le nuove armature (rete elettrosaldata, profili in acciaio, barre) mediante legatura a mano o saldatura ed eseguire il getto di calcestruzzo previo eventuale ponte d'aggancio con adesivo epossidico.

Nel caso di perdita delle caratteristiche meccaniche si ricorrerà alla tecnica dell'impregnazione sottovuoto

Interventi su colonne in c.a.

Nel caso di colonne, per contrastare gli sforzi di compressione assiale, si aumenta la sezione resistente dell'elemento disponendo le armature di progetto posizionando una cassetta cilindrica e, dopo aver predisposto dei fori di inumidimento, eseguendo il getto del calcestruzzo entro i casseri.

Interventi su pilastri in c.a.

Per i pilastri a sezione rettangolare molto lesionati e dove non sia possibile aumentare la sezione, si applicano agli spigoli dei profilati metallici previa applicazione di una miscela di adesivo epossidico e sabbia silicea finissima in parti uguali. Per garantire l'aderenza immediata i profilati vengono fissati con chiodi sparati o con puntelli di sostegno.

Se è possibile aumentare la sezione dovrà prevedersi un'incamiciatura con betoncino armato con tondino o rete metallica, saldati a loro volta ai profilati.

Per aumentare le prestazioni dell'elemento, in presenza di nuovi stati di sollecitazione e di sforzi di taglio, si possono applicare degli angolari sugli spigoli e delle piastre di collegamento sulle facce del pilastro incollandole con resine epossidiche e puntellandole fino a presa avvenuta. Poi si salda a punti con una rete metallica e si spruzza il betoncino per uno spessore di 3-4 cm.

Art. 12. OPERE DI COPERTURA

Canali di gronda.

Potranno essere in lamiera di alluminio naturale o preverniciato, in ferro zincato, in lamiera preverniciata, in rame o in ardesia artificiale, e dovranno essere posti in opera con le esatte pendenze che verranno prescritte dalla Direzione dei Lavori.

Sopra le linee di colmo o sommità displuviali si dispongono sulle coperture a tegole curve dei coppi speciali, molto più grossi e più pesanti; per le coperture a lastre il colmo o viene coperto con lastre di piombo, pesanti ed aderenti, o con lastre in alluminio preverniciato o più economicamente con comuni tegoloni di colmo che vengono murati con malta di cemento. Attorno al perimetro dei fumaioli e lungo i muri eventualmente superanti il tetto si protegge l'incontro e si convogliano le acque con una fascia in lamiera di alluminio naturale o preverniciato, o di lamiera zincata o di zinco ripiegata, o in lamiera preverniciata, o in rame in modo che la parte verticale formi una fasciatura della parete e la parte orizzontale, terminante a bordo rivoltato in dentro o superiormente, segua l'andamento della falda accompagnando l'acqua sulla copertura inferiore. Le unioni tra le lastre si fanno con saldature di stagno o lega da saldatore. Uguale protezione viene eseguita nei compluvi, dove le falde si incontrano, provvedendovi con un grosso canale della stessa lamiera fissata lungo la displuviale sopra due regoli di legno (compluvio), il quale deve avere un'ampiezza corrispondente alla massa d'acqua che dovrà ricevere dalle falde e convogliarla fino alla gronda che in quel punto, per evitare il rigurgito, verrà protetta da un frontalino.

I canali di gronda in lamiera di alluminio naturale o preverniciato, in lamiera zincata o in lamiera preverniciata o in rame avranno una luce orizzontale da 15 a 25 cm e sviluppo da 33 a 67 cm circa in relazione alla massa d'acqua che devono ricevere; esternamente verranno sagomati in tondo od a gola con riccio esterno, ovvero a sezione quadrata e rettangolare, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, e forniti in opera con le occorrenti unioni o risvolti per seguire la linea di gronda; le gronde vengono sostenute con robuste cicogne in ferro o acciaio inox per sostegno, e chiodate poi al legname del tetto secondo quanto sarà disposto e murate o fissate all'armatura della copertura a distanze non maggiori di 0,60 m i sostegni vengono disposti in modo che le gronde risultino leggermente inclinate verso i punti in cui immettono nei doccioni di discesa. Questi sono formati dello stesso materiale delle gronde, hanno diametro di circa 8-10-12 cm secondo la massa acqua da raccogliere, e se ne colloca uno ogni 40-45 mq di falda o a seconda delle disposizioni della D.L.. Il raccordo del doccione di scarico con la gronda è fatto mediante un gomito, nella cui sommità penetra un pezzo di tubo dello stesso materiale delle gronde, leggermente conico, chiodato e saldato col suo orlo superiore alla gronda; l'orifizio è munito di reticella metallica per arrestare le materie estranee. I doccioni sono attaccati al muro per mezzo di staffe ad anelli disposte a distanza verticale di circa 2 metri; non è consigliabile incassarli nel muro, per la difficoltà che si incontra per riparare eventuali guasti e perdite, ed il maggiore danno per possibili infiltrazioni, a meno che i tubi di lamiera siano sostituiti da quelli in ghisa o in fibro-cemento o in materia plastica (cloruro di polivinile) estremamente leggera, inattaccabile dagli acidi e molto resistente, di facile posa, senza bisogno di cravatte di supporto, e la cui unione risulti indeformabile. A circa 3 m di altezza dal marciapiede il doccione presenta un gomito, col quale immette in un tubo di ghisa catramata, incassato nel muro, per maggiore difesa da eventuali urti, e scarica a sua volta l'acqua nei canaletti stradali. Il tubo di scarico in lamiera non deve appoggiare alla parete perché i sali contenuti nella malta corroderebbero il metallo ossidandolo. Le giunzioni dovranno essere chiodate con ribattini di rame o acciaio e saldate con saldature a ottone a perfetta tenuta; tutte le parti metalliche dovranno essere verniciate con doppia mano di minio di piombo e olio di lino cotto o se di alluminio dovranno essere preverniciate con verniciatura a forno 220°C.

Copertura di tegole curve o coppi.

La copertura di tegole a secco si farà posando sulla superficie da coprire un primo strato di tegole con la convessità rivolta in basso, disposte a filari ben allineati ed attigui, sovrapposte per 15 cm ed assicurate con

frammenti di laterizi. Su questo tratto se ne collocherà un secondo con la convessità rivolta in alto, similmente accavallate per 15 cm disposte in modo che ricoprano le connessioni fra le tegole sottostanti.

Le teste delle tegole in ambedue gli strati saranno perfettamente allineate con la cordicella, sia nel parallelo alla gronda che in qualunque senso diagonale.

Il comignolo, i displuvi ed i compluvi saranno diligentemente suggellati con malta, e così pure suggellate tutte le tegole che formano il contorno delle falde, o che poggiano contro i muri, lucernari, canne da camino e simili. Le tegole che vanno in opera sulle murature verranno posate su letto di malta.

La copertura di tegole su letto di malta verrà eseguita con le stesse norme indicate per la copertura di tegole a secco; il letto di malta avrà lo spessore di 4-5 cm.

Art. 13. ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso. Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- a) pavimentazioni su strato portante;
- b) pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta del terreno).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali.

La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:

- lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
- lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.).
- A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali:
- strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi ed ai vapori;
- strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:

- il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- strato impermeabilizzante (o drenante);
- lo strato ripartitore;
- strati di compensazione e/o pendenza;

- il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste altri strati complementari possono essere previsti.

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

Per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc.

Per lo strato di scorrimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia. Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione, o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.

Per lo strato ripartitore a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno. Durante la realizzazione si curerà oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche. Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.

Per lo strato di collegamento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e nei casi particolari alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo.

Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.

Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni. Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.

Per lo strato di impermeabilizzazione a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue.

Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo sulle coperture piane.

Per lo strato di isolamento acustico a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo. Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc. il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.

Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori a 20 mm).

Per le pavimentazioni su terreno la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato

superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazioni si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

Per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati.

Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc.

In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari

Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si curerà a secondo della soluzione costruttiva prescritta dal progetto le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà, in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.) l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

Il Direttore dei Lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:

Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati; la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere:

- le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
- adesioni fra strati (o quando richiesto l'esistenza di completa separazione);
- tenute all'acqua, all'umidità, ecc.

A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Art. 14. OPERE DI TINTEGGIATURA

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime.

Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, quindi pomciate e lisciate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Le successive passate di coloriture ad olio e verniciature dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'Impresa non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Impresa stessa. Comunque essa ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei lavori una dichiarazione scritta.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei lavori. Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Art. 15. OPERE DA FABBRO

Norme generali e particolari per opere in ferro

Nelle opere di ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione dei Lavori con particolare attenzione nelle saldature e ribaditure. I fori saranno tutti eseguiti con trapano; le chiodature, ribaditure, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere limati.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino il più leggero indizio di imperfezione.

Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera colorita a minio.

Per ogni opera in ferro a richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare il relativo modello alla preventiva approvazione.

L'Impresa sarà in ogni caso obbligata a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro essendo responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

In particolare si prescrive:

Inferriate, cancellate, ecc.

Saranno costruite a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Esse dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità.

Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura.

In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato.

I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben chiodati ai regoli di telaio in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

Art. 16. OPERE PROVVISORIE

Le principali norme riguardanti i ponteggi e le impalcature, i ponteggi metallici fissi, i ponteggi mobili, ecc., atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori sono contenute nei D.P.R. 547/55, D.P.R. 164/56, D.P.R. 303/56 e nel D.L.vo n. 81/2008

**NORME TECNICHE PARTE TERZA NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE
DELLE OPERE DOCUMENTI DI VERIFICA VERIFICHE E PROVE FINALI**

**Art. 17. NORME GENERALI PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI,
PRESTAZIONI IN ECONOMIA E ANTICIPAZIONI**

Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici salvo quando devono essere contabilizzate a corpo, a numero, a peso o a tempo in conformità alle rispettive voci dell'Elenco Prezzi. Per la liquidazione dei lavori varranno, per i lavori a corpo, quanto riportato nella parte generale; per i lavori a misura ed in economia si considerano le misure fissate dal progetto, verificate nell'ambito delle tolleranze prescritte, anche se in sede di controllo da parte degli incaricati, si riscontrassero spessori, superfici, lunghezze e cubature effettivamente superiori a quelle contemplate nel presente Capitolato Speciale. Nel caso però in cui tali maggiorazioni fossero ordinate per iscritto dalla Direzione Lavori esse saranno contabilizzate. Non saranno in alcun caso ammesse dimensioni inferiori a quelle di progetto salvo eventuali tolleranze previste dal progetto stesso e dal capitolato speciale. L'Appaltatore, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, sarà richiamato al rifacimento delle opere deficienti a totale suo carico.

Nel caso le minori dimensioni accertate fossero compatibili con la funzionalità e la stabilità delle opere, ad insindacabile giudizio della Direzione lavori, queste potranno essere accettate e pagate in base alle quantità effettivamente eseguite.

Le misure e le verbalizzazioni dei lavori o delle percentuali di avanzamento degli stessi nel caso siano a corpo, saranno prese in contraddittorio man mano che si procederà all'esecuzione dei lavori e riportare, il tutto, su supporti informatici e cartacei che saranno firmati dalla Direzione lavori e dal rappresentante dell'Appaltatore. L'Appaltatore, dovrà tempestivamente, richiedere la misurazione in contraddittorio di quelle opere e somministrazioni non più verificabili una volta proseguiti i lavori e di tutto ciò che deve essere misurato o pesato prima di essere posto in opera. Se talune quantità non fossero accertate in tempo debito dall'Appaltatore, questi dovrà accettare la valutazione della Direzione lavori. Resta salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

Nel caso di lavori di specializzazione per forniture particolari l'Appaltatore potrà essere chiamato dalla Direzione lavori, ad effettuare delle anticipazioni di denaro. Tali anticipazioni, maggiorate dell'interesse annuo del 5% saranno rimborsate con il primo certificato d' acconto che sarà emesso dopo le anticipazioni stesse.

Il ricorso alle prestazioni in economia dovrà essere ordinato dalla Direzione Lavori .

Tutti gli oneri e spese dell'Appaltatore per i tracciamenti, il loro controllo e la conservazione, gli oneri e spese necessarie per il prelievo di campioni di qualsiasi genere nelle opere eseguite ed in corso di esecuzione, gli oneri e le spese necessari per le prove previste dal Capitolato Speciale nonché per le prove da eseguire presso laboratori ufficiali al fine di accertare le caratteristiche dei singoli materiali e la rispondenza degli stessi e dei lavori eseguiti alle prescrizioni di capitolato ed agli ordini della Direzione Lavori, agli oneri e le spese per sondaggi, prelevamenti e prove e quanto indispensabili per determinare le caratteristiche stratificazioni dei terreni e delle rocce comunque interessate dalle opere e ritenuti necessari dalla Direzione Lavori, anche se eseguiti al solo scopo di individuare la classificazione in rapporto alle suddivisioni previste dal Capitolato e dall'Elenco Prezzi, si intendono compresi e compensati nei singoli prezzi di Elenco o nei compensi a corpo.

Art. 18. PRESTAZIONI DI MANODOPERA

Il ricorso alle prestazioni in economia dovrà avere carattere assolutamente eccezionale e potrà essere adottato per lavori secondari, di poca importanza ed incidenza economica.

Le prestazioni di manodopera per i lavori in economia saranno compensate in base ai relativi prezzi di elenco, diminuiti o aumentato in base al ribasso od aumento contrattuale. I prezzi di elenco si riferiscono ad operai idonei e provvisti dei necessari attrezzi e dispositivi di sicurezza individuale (D.P.I.), comprendono tutti i contributi di legge, tutte le spese, nessuna esclusa; comprendono in particolare la quota relativa alle spese generali ed all'utile d'impresa.

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

Circa le prestazioni di manodopera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi nazionali di lavoro, stipulati e convalidati dalle Leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'Appaltatore si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperativa, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da loro e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'Appaltatore è responsabile in rapporto all'Ente Appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto sia o non sia stato autorizzato, non esime l'Appaltatore dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti dell'Ente Appaltante. Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse date dall'Appaltatore ad altre imprese:

per la fornitura di materiali;

per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di ditte specializzate;

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dall'Ente appaltante o ad essa segnalata dalla Direzione provinciale del Lavoro, l'Ente appaltante medesima comunicherà all'Appaltatore e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'Appaltatore delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dalla Direzione Provinciale del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti. Per le detrazioni e sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'Appaltatore non può opporre eccezioni all'Ente appaltante, né a titolo al risarcimento di danni.

Le quantità relative alla manodopera saranno valutate ad ore e mezze ore.

Art. 19. NOLEGGI

I noli devono essere espressamente richiesti, con ordine di servizio, dalla Direzione dei Lavori e sono retribuibili solo se non sono compresi nei prezzi delle opere e/o delle prestazioni.

Il noleggio di un' attrezzatura comprende ogni spesa per dare i macchinari e mezzi a piè d'opera in perfetto stato di servibilità, con gli accessori e quant'altro occorra per la loro manutenzione e regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

Con i prezzi di noleggio delle motopompe, oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorra, anche il trasformatore.

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere, si intendono corrisposti per tutto il tempo utile durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Ente appaltante, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicando il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello eventuale relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose, anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi, pertanto nel computo della durata del noleggio non sarà compreso il tempo occorrente per i trasporti, montaggio e rimozione macchinari.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo sarà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Art. 20. TRASPORTI

Con i prezzi dei trasporti s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, il ritorno a vuoto e ogni altra spesa occorrente. I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche. La valutazione delle materie da trasportare è fatta, secondo i casi, a volume od a peso, con eventuale riferimento alla distanza.

Art. 21. MATERIALI A PIE' D'OPERA

I prezzi di Elenco Prezzi per i materiali a piè d'opera, diminuiti dal ribasso d'asta, si applicano soltanto:

- ✓ alle provviste del materiale a piè d'opera che l'Appaltatore è tenuto a fare su richiesta della Direzione lavori, come ad esempio, somministrazioni per lavori in economia, somministrazioni di legname per casseri, paratie, palafitte, travature, ecc., alla cui esecuzione provvedesse direttamente l'Ente appaltante, la somministrazione di ghiaia e pietrisco, quando l'Appaltatore non ne debba anche effettuare lo spandimento;
- ✓ per la valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione di ufficio e nel caso di rescissione coattiva e scioglimento del contratto;
- ✓ alla valutazione del materiale per l'accreditamento del loro importo nei pagamenti in acconto ai sensi dell'art. 15 del Capitolato Generale;
- ✓ alla valutazione delle provviste a piè d'opera che dovessero essere rilevate dall'Ente appaltante quando, per variazione ad esso introdotte, non potessero trovare impiego nei lavori;

I detti prezzi per i materiali a piè d'opera servono pure per la formazione di nuovi prezzi (ai quali in ogni caso deve essere applicato il ribasso contrattuale).

Tali prezzi comprendono ogni spesa accessoria per dare i materiali a piè d'opera sul luogo dell'impiego, le spese generali ed il beneficio dell'Appaltatore.

Per la misurazione dei materiali a piè d'opera saranno seguite le seguenti norme:

Legnami

Il volume e la superficie dei legnami saranno computati in base alla lunghezza e sezioni ordinate, essendo nei prezzi stessi compreso qualunque compenso per sfrido e per la sua riduzione alla esatta dimensione prescritta. Fatte salve eventuali prescrizioni di capitolato od Elenco Prezzi, essi saranno pagati a mc.

Sabbia – ghiaietto – ghiaia – graniglia – pietrischetto – pietrisco – pietrame e ciottolo.

A discrezione della Direzione Lavori, e fatte salve eventuali prescrizioni di capitolato od Elenco Prezzi, saranno misurate su autocarro in arrivo oppure in cataste o cumuli allo scopo predisposti e regolarizzati. Ogni onere e spesa per la messa in catasta e cumulo sono a totale carico dell'Appaltatore. . Essi saranno pagati a mc.

Cemento – acciaio.

Saranno posti sui mezzi di trasporto e pagati a peso, fatte salve eventuali prescrizioni di capitolato od Elenco Prezzi.

Art. 22. SCAVI IN GENERE

La valutazione degli scavi sarà effettuata nei seguenti modi:

Scavi di sbancamento

Gli scavi saranno valutati a volume e la misurazione sarà fatta col metodo delle sezioni ragguagliate.

Dopo la consegna e prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore eseguirà in contraddittorio con la Direzione Lavori il controllo delle quote nere delle sezioni trasversali e la verifica delle sezioni stesse e delle loro distanze integrandole se sarà opportuno.

In base ai rilievi prima descritti ed a quelli che saranno eseguiti ed a parti di essa purché finite, con riferimento alle sagome delle sezioni tipo ed alle quote di progetto, sarà valutato il volume degli scavi eseguiti.

Gli scavi saranno valutati in conformità alle dimensioni fissate nei tipi ordinati di volta in volta dalla Direzione Lavori e nell'intesa che l'eventuale maggiore scavo che venisse eseguito in più di quello stabilito dalla Direzione Lavori in sostituzione delle sbadacchiature, non verrà in alcun modo pagato e rilevando i profili e le sezioni prima e dopo lo scavo, senza tener 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 compreso ogni spesa per l'esecuzione e la rimozione delle occorrenti sbadacchiature, per la fornitura di legname, per il degradamento o anche per l'eventuale perdita di esso, totale o parziale che sia, la sistemazione dello scavo e delle pareti di taglio; l'eventuale ritombamento, lo sgombero di eventuali frane e smottamenti a qualunque causa imputabile, 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 qualsiasi natura e consistenza, asciutti o bagnati.

Quando negli scavi l'Appaltatore superasse i limiti stabiliti, non sarà tenuto conto del maggior lavoro eseguito ed egli sarà in più tenuto a sua completa cura e spesa, a rimettere in sito e compattare, alla stessa densità del terreno naturale circostante, le materie scavate in più e comunque a provvedere, sempre a sua completa cura e spese, a quanto necessario per assicurare la regolare esecuzione delle opere.

Nell'esecuzione degli scavi l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese, se occorre anche con appositi canali fugatori, a mantenere libero il naturale deflusso delle acque e ad evitare che le acque di superficie si scarichino negli scavi.

Oltre agli oneri prima descritti il prezzo relativo agli scavi in esame comprende e compensa i seguenti particolari oneri:

- il taglio delle piante e degli arbusti, l'estirpazione delle radici e delle ceppaie ed il loro carico, il trasporto a qualsiasi distanza, scarico e consegna alle persone o Enti che saranno indicati dalla Direzione Lavori, o messa a rifiuto su aree da provvedere a cura e spese dell'Appaltatore;
- il carico ed il trasporto del materiale escavato in rilevato per futuro utilizzo, o a rifiuto, o alle discariche autorizzate fino alla distanza di 35 km;
- la demolizione di massicciate ed il recupero, se ordinato dalla Direzione Lavori, dei materiali riutilizzabili ed il loro accatastamento su aree da provvedere a cura e spese dell'Appaltatore in prossimità dei lavori;
- l'eventuale ripresa di frane, compresa la compattazione dei materiali sostituiti fino a raggiungere la densità naturale del materiale sito;
- gli eventuali maggiori scavi necessari per mantenere inalterato il deflusso delle acque di superficie e per impedire che esse si scarichino negli scavi;
- la sagomatura e sistemazioni delle banchine e delle scarpate e la profilatura dei cigli;
- lo spianamento e la livellazione del fondo e la comparazione dello stesso.

Qualora per la qualità del terreno e per qualsiasi altro motivo fosse necessario puntellare, sbadacchiare ed armare le pareti degli scavi, l'Appaltatore vi dovrà provvedere a sua cura e spese adottando tutte le precauzioni per prevenire smottamenti e franamenti.

Nessun compenso spetta all'Appaltatore per il mancato recupero, parziale e totale, del materiale usato in dette armature e sbadacchiature.

Nessun compenso spetta all'Appaltatore se, per particolari condizioni locali gli scavi dovessero essere eseguiti "a campioni".

I prezzi compensano infine l'Appaltatore di ogni altra spesa occorrente per dare ultimati gli scavi secondo i progetti ed in conformità alle norme ed alle prescrizioni ed istruzioni del presente Capitolato.

Rilevati e rinterrati

La misurazione dei rilevati, a lavoro finito e materiali costipati, verrà effettuata con il metodo delle sezioni ragguagliate. All'atto della consegna dei lavori, l'Appaltatore eseguirà in contraddittorio con la Direzione Lavori, il controllo delle quote delle sezioni trasversali e la verifica delle distanze fra le sezioni stesse. In base a tali rilievi, ed a quelli da praticarsi ad opere finite od a parti di esse, purché finite, con riferimento alle sagome delle sezioni tipo ed alle quote di progetto (nell'ambito delle tolleranze di progetto), sarà determinato il volume dei rilevati eseguiti per la sede stradale.

L'area delle sezioni in rilevato verrà computata rispetto al piano di campagna senza tener conto né dello scavo di scoticamento, per una profondità media di cm 20, né dell'occorrente materiale di riempimento né dei cedimenti subiti dal terreno stesso per effetto del compattamento meccanico o per naturale assestamento, né della riduzione di volume che il materiale riportato subirà, rispetto al volume che occupava nel sito di scavo oppure allo stato sciolto, a seguito del compattamento meccanico. Qualora l'Appaltatore superasse le sagome fissate, il maggiore rilevato non verrà contabilizzato, e l'Appaltatore, se ordinato dalla Direzione Lavori, rimuoverà, a sua cura e spese, i volumi di terra riportati o depositati in più, provvedendo nel contempo a quanto necessario per evitare menomazioni alla stabilità dei rilevati accettati dalla Direzione Lavori.

Il calcolo del volume impiegato per il riempimento degli scavi di trincea per la posa di tubazioni sarà effettuato con il metodo delle sezioni ragguagliate. Le sezioni saranno convenzionalmente assunte coincidenti con quelle impiegate per il calcolo dei volumi degli scavi di trincea, deducendo il volume delle tubazioni o manufatti inseriti. Nel caso in cui si rendano necessarie sbadacchiature e puntellature speciali agli scavi (con l'adozione di cassoni autoaffondanti o palancole) nel riempimento il volume occupato da tale attrezzatura verrà ritenuto compreso e pertanto non riconosciuto.

Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

Art. 23. TUBAZIONI E ALLACCIAMENTI

Le tubazioni in C.A., P.V.C. ed in acciaio saranno valutate a metro lineare utile in opera, misurato lungo l'asse della tubazione senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi e deducendo la lunghezza interna dei pozzetti e dei manufatti nonché di eventuali pezzi speciali; nel prezzo si intendono compresi compensati i pezzi speciali dello stesso materiale. I pezzi speciali in acciaio e ghisa (Tee, bout, riduzioni, curve, lavori particolari, ecc.) saranno valutati in base al peso.

I pezzi speciali e i raccordi in P.V.C. saranno valutati non a numero ma a metro lineare, salvo che la loro fornitura e posa in opera non sia compresa e compensata in base a voci di elenco prezzi di altri lavori.

Le apparecchiature idrauliche in genere (saracinesche di arresto e di scarico, sfiati, ecc.) saranno valutate a numero. Nel prezzo unitario di elenco si intendono comprese e compensate le forniture e posa in opera di guarnizioni, bulloni ed ogni altro materiale accessorio.

La realizzazione di allacciamenti per utenze saranno valutate in base alla lunghezza del tubo di allacciamento; le misure dovranno essere effettuate dalla parete interna dei pozzetti d'ispezione della condotta principale alla parete interna dei pozzetti di consegna. Nella voce di elenco potrà essere stabilita una lunghezza minima convenzionale in base alla quale saranno compensati gli allacciamenti aventi lunghezza reale del tubo inferiore o pari alla stessa.

La realizzazione di allacciamenti per pozzetti stradali sarà valutata in base alla lunghezza del tubo di allacciamento; le misure dovranno essere effettuate dalla parete interna dei pozzetti d'ispezione della condotta principale alla parete interna dei pozzetti stradali. Nella voce di elenco potrà essere stabilita una lunghezza minima convenzionale in base alla quale saranno compensati gli allacciamenti aventi lunghezza reale del tubo inferiore o pari alla stessa..

Nei prezzi si intendono compresi il trasporto dei tubi e tutte le forniture e tutte le prestazioni di qualsiasi genere e natura che si rendessero necessarie per dare le tubazioni poste in opera secondo i disegni di progetto e a perfetta regola d'arte, provate secondo il D.M. 12.12.1985.

Art. 24. MANUFATTI IN ACCIAIO

I manufatti metallici sono valutati a peso che verrà determinato, prima della posa in opera e prima della verniciatura, mediante pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore.

I materiali metallici che dal controllo del peso risultassero deficienti, ma entro i limiti delle tolleranze ammesse e che siano stati accettati dalla Direzione Lavori, verranno pagati per il peso effettivamente riscontrato.

I materiali invece che risultassero di peso superiore alle tolleranze verranno pagati per il solo peso teorico aumentato del 4%. I pesi teorici e quelli effettivi risultanti dalla pesatura saranno riportati in apposito verbale.

Nei prezzi dei lavori in metallo sono compresi e compensati:

- ✓ lo studio del progetto, lo sviluppo dei particolari costruttivi, la verifica dei progetti, eventualmente forniti dall'Ente appaltante;
- ✓ la pesatura dei materiali da lavorare per il controllo della loro rispondenza alle tolleranze ammesse e la pesatura dell'opera compiuta prima del montaggio per la valutazione;
- ✓ le prove di qualsiasi tipo che la Direzione Lavori disporrà siano eseguite sui materiali;
- ✓ il montaggio provvisorio in officina;
- ✓ ogni e qualunque compenso, per la lavorazione, montaggio, carico, trasporto, scarico e posa in opera;

- ✓ l'esecuzione e l'adattamento nelle murature portanti degli alloggiamenti delle opere e per gli ancoraggi;
- ✓ i tagli, gli sfridi comunque necessari, le impalcature per la posa in opera, gli adattamenti della struttura metallica alle murature;
- ✓ le sigillature con malta di cemento, additivata con espansivo metallico compresa la malta, il cemento e l'additivo;
- ✓ la verniciatura di tutte le parti metalliche secondo le prescrizioni del relativo articolo del presente Capitolato nonché tutte le prove sulle vernici che la Direzione Lavori riterrà opportuno richiedere per controllare la loro rispondenza alle prescrizioni del Capitolato;
- ✓ tutte le spese, nessuna esclusa, necessarie per le prove di carico delle opere dopo il loro montaggio definitivo;
- ✓ quanto altro occorra per dare i lavori compiuti a perfetta regola d'arte secondo le prescrizioni ed oneri di Capitolato, le previsioni di progetto e gli ordini della Direzione Lavori.

Art. 25. CORDONATE

Verranno valutate a metro lineare e compensate con il relativo prezzo di Elenco. Detto prezzo comprende ogni onere e magistero necessario per dare le cordonate in opera, ivi compreso lo scavo, il relativo sottofondo, rinfianco e, dove necessario, i pezzi speciali per le curve ed i passi carrai. La misurazione della cordonata sarà effettuata sul bordo rivolto verso la carreggiata.

Art. 26. MURATURE

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo l'unità di misura determinata nel prezzo dell'Elenco Prezzi, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. La deduzione di tutti i vuoti di luce verrà fatta sulla base delle indicazioni riportate negli articoli dell'Elenco Prezzi. Per i vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 mq, rimane, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Il prezzo è comprensivo delle impalcature e disarmi e degli oneri per darle eseguite con la superficie prevista nei prezzi di elenco.

Per le murature con camera d'aria, la stessa camera d'aria sarà valutata come effettiva muratura fino ad una larghezza di cm 4.

Le tramezze in laterizi forati saranno valutate, se non espressamente indicato negli articoli di Elenco Prezzi, in base alla superficie con deduzione dei fori ed aperture con area superiore a mq 2,00.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle ammorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande, incassature per ventilatori, conduttori di acqua, gas, ecc. Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri ecc., di oggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in oggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.

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

Quando la muratura in oggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso. Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a 1 mq, intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature

in legno che la Direzione Lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete.

Eventuali eccedenze riscontrate dalle misure sul vivo non saranno compensate se non derivanti da ordine specifico della Direzione Lavori emanato in corso d'opera.

Art. 27. COPERTURE A TETTO E COPERTURE PIANE

Se non indicato nell'Elenco Prezzi, le coperture in genere, saranno computate a metro quadro misurando geometricamente la superficie effettiva delle falde del tetto, senza alcuna deduzione dei vani per fumaioli, lucernari ed altre parti sporgenti della copertura, purché non eccedenti ciascuna la superficie di mq. 1,00, nel qual caso si dovranno dedurre per intero. Nella misurazione non si terrà conto delle sovrapposizioni e ridossi dei giunti. Le lastre di rame, ferro, zinco, alluminio, che saranno poste nella coperta per i compluvi o alle estremità delle falde, intorno ai lucernari, camini, ecc. saranno compensate a parte con apposita voce di Elenco Prezzi.

Art. 28. PAVIMENTI

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo ed eventuale levigatura a macchina.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri per le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

Art. 29. FORNITURA IN OPERA DEI MARMI, PIETRE NATURALI OD ARTIFICIALI

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco, saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera. Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme prescritte nel presente Capitolato, si intende compreso nei prezzi.

Specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiaccia di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chiavette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva, chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinimento dopo la posa in opera.

I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.

Art. 30. INTONACI E TINTEGGIATURE

a) Intonaci.

Se non indicato nell'Elenco Prezzi, i prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane, che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm., è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci saranno misurati anche in questo come se esistessero gli spigoli vivi.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolature e serramenti.

I prezzi dell'Elenco Prezzi valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore ad una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di cm. 15 saranno computati vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate.

Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di mq. 4, valutando a parte riquadratura di detti vani. Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano, ed aggiunte le loro riquadrature.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

b) *Tinteggiature, coloriture e verniciature.*

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente Capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rifilatura d'infissi, ecc.

Se non indicato nell'Elenco Prezzi, le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Se non indicato nell'Elenco Prezzi, per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osserveranno le seguenti norme:

- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo la eventuale superficie del vetro. E' compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;
- per le opere in ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi a vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;
- per le opere in ferro di tipo a disegno normale, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui alla lettera precedente;
- per le serrande di lamiera ondulata o ad elementi di lamiera, sarà computata due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista.

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

Art. 31. LATTONERIE

I canali di gronda e i tubi pluviali potranno essere di plastica, di rame, di lamiera preverniciata e di alluminio preverniciato, ecc., dello spessore indicato nella voce di Elenco Prezzi, saranno misurati a metro lineare in opera, senza cioè tenere conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco, se non espressamente indicato, la fornitura e posa di staffe e cravatte di acciaio inox o dello stesso materiale della lattoneria.

Le scossaline e converse sagomate, in rame, in lamiera preverniciata, in alluminio preverniciato, ecc., dello spessore indicato nella voce di Elenco Prezzi, saranno misurate a superficie in opera senza tenere conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura e posa in opera della minuteria varia per il fissaggio, comprese guarnizioni, sigillature stagne e quant'altro necessario per dare l'opera eseguita a regola d'arte.

Art. 32. IMPERMEABILIZZAZIONI

Se non espressamente indicato nell'Elenco Prezzi, saranno valutate per la loro superficie effettivamente in opera, senza tener conto delle sovrapposizioni e degli sfridi. Il prezzo unitario comprende ogni onere per la loro esecuzione e funzionalità a regola d'arte.