

PROVINCIA DI TREVISO  
COMUNE DI POVEGLIANO

ADEGUAMENTO SISMICO DELLA SEDE MUNICIPALE E DELLA PROTEZIONE CIVILE  
BORGO SAN DANIELE, 26 - POVEGLIANO

AI SENSI DEL DECRETO LEGISLATIVO 18 APRILE 2016, N. 50

**PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO**  
**- CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II -**

Ottobre 2017

il progettista  
Ing. Giampiero Bortoletto

Ing. Giampiero Bortoletto  
tel. 0422-543961 fax 0422-420060 – email: g\_bortoletto@alice.it  
\* Viale Europa 48 A – Casier (TV) \*

**INDICE**  
**PARTE SECONDA - PRESCRIZIONI TECNICHE OPERE EDILI**

<b>TITOLO I</b> .....	5
<b>PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE, IL CONSOLIDAMENTO ED IL COLLAUDO DEGLI EDIFICI</b> .....	5
Art. I - Edifici in conglomerato cementizio semplice o armato.....	5
Art. II - Edifici in cemento armato normale e precompresso .....	5
Art. III - Edifici realizzati in zona sismica .....	5
Art. IV - Collaudo degli edifici .....	5
<b>TITOLO II</b> .....	7
<b>PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DI INDAGINI, SCAVI E DEMOLIZIONI</b> .....	7
Art. V - Le indagini preliminari .....	7
Art. VI - Gli scavi ed i rinterri.....	10
Art. VII - Demolizioni e rimozioni .....	13
<b>TITOLO III</b> .....	19
<b>PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DI NOLI E TRASPORTI</b> .....	19
Art. VIII - Opere provvisoriali.....	19
Art. IX - Noleggi .....	19
Art. X - Trasporti .....	19
<b>TITOLO IV</b> .....	20
<b>PRESCRIZIONI SU QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI</b> .....	20
Art. - XI Materie prime .....	20
Art. XII - Semilavorati .....	29
<b>TITOLO V</b> .....	34
<b>PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DI OPERE EDILI CLASSIFICATE SECONDO LE UNITÀ TECNOLOGICHE (UNI 8290)</b> .....	34
Art. XXIII - Strutture portanti .....	34
Art. XXIV - Chiusure .....	35
Art. XXV - Partizioni interne.....	37
Art. XXVI - Rinforzo strutturale con reti in fibra di Poliparafenilenbenzobisoxazolo	37
Art. XXVII - Partizioni esterne .....	38
<b>TITOLO VI</b> .....	40
<b>PRESCRIZIONI PER IL RIPRISTINO DI STRUTTURE ESISTENTI</b> .....	40
Art. XVIII - Demolizioni .....	40
Art. XIX - Trattamento di pulitura dei materiali.....	40
Art. XX - Trattamento di consolidamento dei materiali .....	43
<b>TITOLO VII</b> .....	43
<b>PRESCRIZIONI TECNICHE PER ESECUZIONE DI OPERE COMPLEMENTARI</b> .....	43
Art. XXI - Opere in marmo e pietre naturali.....	43
Art. XXII - Opere da falegname .....	44
Art. XXIII - Opere da fabbro e serramentista .....	44
Art. XXIV - Opere da vetraio.....	44
Art. XXV - Opere da lattoniere .....	45
Art. XXVI - Opere da pittore .....	45
Art. XXVII - Esecuzioni particolari.....	45
Art. XXVIII - Opere di impermeabilizzazione .....	46
Art. XXIX - Opere di pavimentazione e rivestimento .....	46
Art. XXX - Opere di confinamento dei nodi con placche metalliche .....	48
<b>TITOLO VIII</b> .....	48
<b>ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI</b> .....	48

<b>NORME DI ACCETTAZIONE .....</b>	<b>51</b>
STRATI DI COLLEGAMENTO (BINDER) E TAPPETI DI USURA .....	51
MATERIALI PER VESPAI DI SOTTOFONDO .....	51
ANCORAGGI CHIMICI MEDIANTE FIALOIDI IN RESINA POLIESTERE .....	51
PARETI INTERNE IN CARTONGESSO NORMALI E RINFORZATE .....	52
LATERIZI PER SOLAI .....	52
AVVOLGIBILI.....	52
PAVIMENTI IN GRES CERAMICO PORCELLANATO .....	53
MANUFATTI DI GHISA .....	53
TUBAZIONI IN CLORURO DI POLIVINILE (PVC) .....	53
PRIMER BITUMINOSO PER SUPERFICI CEMENTIZIE .....	54
PRIMER BITUMINOSO .....	54
EMULSIONE BITUMINOSA PER IMPERMEABILIZZAZIONE .....	54
ACQUA, LEGANTI IDRAULICI, INERTI PER CALCESTRUZZI E MALTE .....	54
DETRITO DI CAVA-TOUT/VENANT .....	54
ACCIAIO PER ARMATURE IN C.A. ....	55
LATERIZI PER MURATURE .....	55
METALLI VARI .....	55
ACCIAI PER STRUTTURE METALLICHE .....	55
MEMBRANA BITUMINOSA ELASTOPLASTOMERICA ARMATA CON TESSUTO NON TESSUTO ISOTROPO DI POLIESTERE .....	55
MANUFATTI IN LAMIERA .....	56
LASTRE IN MARMO .....	56
VETRI STRATIFICATI.....	56
OPERE IN PIETRA NATURALE .....	56
PIASTRELLE .....	57
PRIMER BITUMINOSO PER SUPERFICI CEMENTIZIE .....	57
VERNICI - RIVESTIMENTI PLASTICI .....	57
<b>NORME DI ESECUZIONE .....</b>	<b>58</b>
RIMOZIONE DI MACERIE .....	58
SCAVO DI SBANCAMENTO.....	58
SCAVO DI FONDAZIONE .....	58
RIPORTI E RILEVATI .....	59
BINDER ED USURA .....	59
RIEMPIMENTI CONTRO MURATURE .....	60
DEMOLIZIONE DI STRUTTURE IN ELEVAZIONE .....	60
ANCORAGGIO CHIMICO .....	61
MURATURE IN GENERE .....	61
PARETI INTERNE IN CARTONGESSO .....	61
DEMOLIZIONE DI STRUTTURE IN ELEVAZIONE .....	62
RIMOZIONE DI SERRAMENTI .....	62
AVVOLGIBILI.....	63
ZINCATURA A CALDO DI MANUFATTI IN FERRO .....	63
RINGHIERE, PARAPETTI IN PROFILATI E SCATOLARI METALLICI .....	63
SOLETTE DI MARCIAPIEDI .....	63
INTONACI .....	64
TINTEGGIATURE .....	64
RIVESTIMENTO DI PIASTRELLE IN CERAMICA.....	64
DEMOLIZIONI DI PAVIMENTI E SOTTOFONDI .....	64
PAVIMENTI IN PIASTRELLE .....	65
PAVIMENTI IN MARMO.....	65
PAVIMENTI IN GRES CERAMICO PORCELLANATO .....	65

TUBAZIONI IN CALCESTRUZZO ORDINARIO O ARMATO .....	65
TUBAZIONI IN CLORURO DI POLIVINILE (PVC) .....	66
POZZETTI- PROLUNGHE-BACINI-SIFONI-CHIUSINI ED ELEMENTI PREFABBRICATI IN CLS ARMATO E VIBRATO .....	66
ZOCCOLINI IN PIETRA, MATTONELLE, PIASTRELLE .....	67
ZOCCOLINO BATTISCOPIA IN LEGNO E METALLICI.....	67
POSA DI MANUFATTI IN GHISA, LAMIERA DI ACCIAIO ZINCATO (CHIUSINI, CADITOIE, TELAI) .....	67
CARPENTERIA METALLICA .....	67
MANTO IMPERMEABILIZZANTE MULTISTRATO ESEGUITO CON GUAINA.....	68
MANUFATTI DA LATTONIERE .....	68
POSA IN OPERA DI ARMATURE METALLICHE .....	68
MALTE E CONGLOMERATI .....	68
OPERE IN CALCESTRUZZO NON ARMATO .....	69
CARPENTERIA METALLICA .....	69
VETRI .....	69
OPERE IN PIETRA NATURALE .....	70
RINFORZO CON FIBRE DI VETRO .....	70
BETONCINO STRUTTURALE DI CONSOLIDAMENTO.....	71
RASANTE A BASE DI CALCE IDRAULICA NATURALE.....	72
<b>NORME DI COLLAUDO.....</b>	<b>74</b>
RIMOZIONE DI MACERIE .....	74
SCAVI .....	74
RIPORTI .....	74
STRATO DI COLLEGAMENTO (BINDER) E STRATO DI USURA .....	74
ANCORAGGI CHIMICI .....	75
MURATURA IN LATERIZIO.....	75
GETTI DI CALCESTRUZZO PER RICOSTRUZIONE SOLAIO IN LATEROCEMENTO ..	75
RINGHIERE, PARAPETTI E BALAUSTRINE IN PROFILATI E SCATOLARI METALLICI .	75
PROFILI IN PIETRA NATURALE .....	75
AVVOLGIBILI.....	76
ZINCATURA A CALDO DI MANUFATTI IN FERRO .....	76
INTONACI .....	76
TINTEGGIATURE .....	76
LASTRE IN CARTONGESSO .....	76
PAVIMENTI IN MARMO.....	76
PAVIMENTI IN GRES CERAMICO PORCELLANATO .....	76
ZOCCOLINI IN PIETRA .....	77
ZOCCOLINI IN LEGNO.....	77
TUBAZIONI IN CLORURO DI POLIVINILE (PVC) .....	77
POZZETTI-PROLUNGHE-BACINI-SIFONI CHIUSINI ED ELEMENTI PREFABBRICATI IN CLS ARMATO E VIBRATO .....	77
TUBI, CANALI DI GRONDA, SCOSSALLINE E CONVERSE .....	77
BARRA DI ARMATURA PER C.A. ....	77
CALCESTRUZZI .....	78
ACCIAI PER CARPENTERIA .....	78
VETRI STRATIFICATI.....	78
OPERE IN PIETRA NATURALE .....	78
<b>NORME DI MISURAZIONE .....</b>	<b>79</b>
SCAVO DI FONDAZIONE .....	79
RIPORTI .....	79
STRATO DI COLLEGAMENTO (BINDER) E STRATO DI USURA .....	79

DEMOLIZIONE DI OPERE IN CALCESTRUZZO SEMPLICE O ARMATO.....	80
ANCORAGGI CHIMICI .....	80
MURATURE IN GENERE .....	80
PARETI INTERNE IN CARTONGESSO .....	80
RIMOZIONE DI RINGHIERE E PARAPETTI .....	80
RINGHIERE, PARAPETTI E BALAUSTRATE IN PROFILATI E SCATOLARI METALLICI .	80
PROFILI IN PIETRA NATURALE .....	81
MANIGLIONI ANTIPANICO .....	81
VETRI PIANI, CRISTALLI LUSTRI, VETRI STRATIFICATI .....	81
INTONACI .....	81
TINTEGGIATURE SU PARETI .....	81
MANUFATTI IN GHISA E LAMIERA DI ACCIAIO ZINCATO (CHIUSINI - CADITOIE - TELAI) .....	82
DEMOLIZIONE DI PAVIMENTI E SOTTOFONDI.....	82
PAVIMENTI IN BATTUTO DI CEMENTO E GRANULATO SFEROIDALE.....	82
PAVIMENTI.....	82
ZOCCOLINI.....	82
LATTONERIE IN GENERE .....	82
ARMATURA PER CALCESTRUZZI ARMATI .....	82
CALCESTRUZZI .....	83
ACCIAIO PER CARPENTERIA .....	83
OPERE IN PIETRA NATURALE .....	83

**TITOLO I**  
**PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE, IL CONSOLIDAMENTO ED IL**  
**COLLAUDO DEGLI EDIFICI**

**Art. I - Edifici in conglomerato cementizio semplice o armato**

Per le prescrizioni generali, l'esecuzione ed il consolidamento di edifici in conglomerato cementizio semplice o armato, si seguiranno le norme del r.d.16 novembre 1939 n.2229 e successive modifiche ed integrazioni.

**Art. II - Edifici in cemento armato normale e precompresso**

Agli edifici realizzati in muratura armata si applica la procedura indicata nell'ultimo comma dell'Art.1 della legge 2 febbraio 1974, n.64 e successive modifiche.

Per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche di cui alla legge 5 novembre 1971 n.1086 si applicano le norme tecniche predisposte dal Servizio tecnico centrale ed allegate al d.m.14 febbraio 1992, modificate ed integrate dalla circolare n.37406/S.T.C.del 24 giugno 1993 "Legge 5 novembre 1971, n.1086.

Istruzioni relative alle norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso di cui al d.m.14 febbraio 1992".

Le "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche" sono contenute nella circolare del 15 ottobre 1996 n.252 AA.GG./S.T.C. di cui al d.m. 9 gennaio 1996, parte I.

Tutte le opere in cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo professionale, e che l'impresa dovrà presentare alla Direzione dei Lavori entro il termine che le verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che le verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e verifica da parte della Direzione dei Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione dei Lavori nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione, l'Impresa stessa rimane unica e completa responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione; di conseguenza essa dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenze essi potessero risultare.

**Art.III - Edifici realizzati in zona sismica**

Per gli edifici realizzati in zona sismica si applicheranno le prescrizioni di cui alla legge 2 febbraio 1974, n.64 e circolare n.65 AA.GG.

del 10 aprile 1997 "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"" di cui al d.m. 14 febbraio 1992 e d.m. 24 gennaio 1986 e successive modificazioni.

Per quanto concerne le opere di fondazione, vale quanto stabilito dal d.m. 21 gennaio 1981 e dalla circolare n. 65 AA.GG. del 10 aprile 1997.

**Art.IV - Collaudo degli edifici**

In riferimento all'Art.51 del r.d.n.2229 del 16 novembre 1939 – "Norme per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice ed armato" Capo V, le operazioni di collaudo consistono nel controllare la perfetta esecuzione del lavoro e la sua corrispondenza con i dati del progetto, nell'eseguire prove di carico e nel compiere ogni altra indagine che il Collaudatore ritenga necessaria.

Le prove di carico hanno luogo di regola non prima di 50 giorni dall'ultimazione del getto per i conglomerati di cemento idraulico normale (Portland), d'alto forno e pozzolanico, non prima di 30 giorni per i conglomerati di cemento alluminoso, e si effettuano a stagionatura più o meno avanzata secondo la portata delle diverse parti e la importanza dei carichi.

Nelle prove la costruzione deve essere possibilmente caricata nei modi previsti nella progettazione ed in generale in modo tale da determinare le massime tensioni o le massime deformazioni.

La lettura degli apparecchi di misura (flessimetri od estensimetri) sotto carico dev'essere ripetuta fino a che non si verifichino ulteriori aumenti nelle indicazioni.

La lettura delle deformazioni permanenti, dopo la rimozione del carico dev'essere ugualmente ripetuta fino a che non si verifichino ulteriori ritorni.

Qualora si riscontrino deformazioni permanenti notevoli, la prova di carico dev'essere ripetuta per constatare il comportamento elastico della struttura.

Il confronto tra le deformazioni elastiche (consistenti nelle differenze tra le deformazioni massime e le permanenti) e le corrispondenti deformazioni calcolate in base all'Art.34, fornisce al Collaudatore un criterio di giudizio sulla stabilità dell'opera. In riferimento a quanto prescritto dall'Art.28 della legge 11 febbraio 1994, n.109, già modificato dall'Art.

9 della legge 18 novembre 1998 n.

415, il termine entro il quale deve essere effettuato il collaudo finale, che deve comunque avere luogo non oltre sei mesi dall'ultimazione dei lavori.

Il medesimo regolamento definisce altresì i requisiti professionali dei collaudatori secondo le caratteristiche dei lavori, la misura del compenso ad essi spettante, nonché le modalità di effettuazione del collaudo e di redazione del Certificato di collaudo ovvero, nei casi previsti, del certificato di regolare esecuzione.

Per tutti i lavori oggetto della presente legge deve essere redatto un Certificato di collaudo secondo le modalità previste dal regolamento.

Il Certificato di collaudo ha carattere provvisorio ed assume carattere definitivo decorsi due anni dall'emissione del medesimo.

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

Nel caso di lavori di importo sino a 200.000 Ecu il Certificato di collaudo è sostituito da quello di regolare esecuzione; per i lavori di importo superiore, ma non eccedente il milione di Ecu, è in facoltà del soggetto appaltante di sostituire il certificato di collaudo con quello di regolare esecuzione.

Il certificato di regolare esecuzione è comunque emesso non oltre tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

È obbligatorio il collaudo in corso d'opera nei seguenti casi:

- a) quando la Direzione dei Lavori sia effettuata ai sensi dell'articolo 27, comma 2, lettere b) e c);
- b) in caso di opere di particolare complessità;
- c) in caso di affidamento dei lavori in concessione; d) in altri casi individuati nel regolamento; e) ....

**TITOLO II**  
**PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DI INDAGINI, SCAVI E**  
**DEMOLIZIONI**

**Art.V - Le indagini preliminari**

Le indagini preliminari che potranno essere utilizzate sono di due tipi:

- a) indagini non distruttive (termografia, indagini soniche, georadar, tomografia sonica e radar);
- b) indagini minimamente distruttive (martinetti piatti, sclerometro, prove di penetrazione, pull test).

Nel primo caso si utilizzeranno tecnologie di analisi dei materiali o degli elementi da sottoporre ad opere di demolizione che escludano interventi artificiali o a carattere invasivo tali da alterare in qualsiasi modo le caratteristiche fisico-chimiche delle parti oggetto di indagine.

A questa prima categoria appartengono le seguenti tecnologie:

- 1) fotogrammetria per la ripresa e restituzione di immagini fotografiche completamente prive di distorsioni provocate dall'impiego delle ottiche normalmente utilizzate;
- 2) termografia per il rilevamento delle radiazioni elettromagnetiche (comprese tra 0,4 e 0,75 micron) e di immagini non comprese nella banda del visibile ma estese nel campo dell'infrarosso e più precisamente nella regione spettrale compresa tra 2 e 5,6 micron visualizzando su un monitor la mappa termica o termogramma della distribuzione della temperatura superficiale dei vari materiali, visualizzabile attraverso scale di colori o toni di grigio.

Ad ogni colore o tono della scala di grigi, corrisponde un intervallo di temperature.

Le apparecchiature all'infrarosso misurano il flusso di energia a distanza senza alcun contatto fisico con la superficie esaminata.

Lo schema di funzionamento si basa su una videocamera ad infrarossi che trasforma le radiazioni termiche in segnali elettrici, successivamente convertiti in immagini, a loro volta visualizzate su un monitor e registrate.

In particolare nella videocamera, la radiazione infrarossa che raggiunge l'obiettivo, viene trasmessa dal sistema ottico ad un elemento semiconduttore, il quale converte le radiazioni infrarosse in un segnale video, mentre l'unità di rilevazione elabora il segnale proveniente dalla telecamera e fornisce l'immagine termografica.

L'apparecchiatura termovisiva deve comprendere una telecamera, capace di effettuare riprese secondo angoli da + 0 a - 90° su uno stesso piano e dotata di obiettivi intercambiabili con lenti al germanio o al silicio ed una centralina di condizionamento del segnale con monitor.

Il campo di misura dell'apparecchiatura deve essere compreso tra - 20° C e + 900° C con una sensibilità migliore di 0,5° C.

La banda di radiazione dell'apparecchiatura dovrà essere compresa tra 2 e 5,6 um.

L'apparecchiatura dovrà rendere possibile la registrazione delle immagini, su pellicola fotografica in bianco e nero e/o colori, su nastro magnetico.

Deve inoltre essere prevista la possibilità di montare l'apparecchiatura su carrello semovente autoportante per poter costituire unità autonoma.

Queste apparecchiature sono comunemente portatili e autoalimentate;

- 3) misurazione della temperatura e dell'umidità effettuata con termometri ed igrometri in grado di fornire i valori relativi alle superfici prese in esame; tali misurazioni possono essere eseguite anche con strumentazioni elettroniche di precisione e con l'umidometro a carburo di calcio;
- 4) misurazione dei valori di inquinamento atmosferico attraverso la rilevazione dei dati sulle radiazioni solari, direzione del vento, le precipitazioni e la pressione esterna;
- 5) la rilevazione fotografica con pellicole normali o all'infrarosso per un'analisi più approfondita delle caratteristiche dei materiali e delle loro specificità fisico-chimiche;
- 6) endoscopia necessaria per l'esame ottico di condotti o cavità di piccole dimensioni per mezzo di piccole telecamere o strumenti fotografici integrati con apparecchi illuminanti e, a volte, con l'impiego di fibre ottiche.

Per questa indagine si devono prediligere cavità già esistenti onde evitare la manomissione del materiale che ne deriverebbe da un foro appositamente praticato per svolgere l'indagine.



Tale indagine è effettuata per mezzo dell'endoscopio che può essere di tipo rigido o di tipo flessibile.

L'endoscopio rigido è un sistema ottico a lenti contenuto in un rivestimento rigido.

Deve essere prolungabile fino a 2 metri mediante aggiunta di ulteriori elementi ottici e deve essere dotato di sistema di illuminazione per agevolare l'osservazione.

Dovrà essere consentita la visione diretta a 45° e 90°.

Lo strumento deve essere accoppiabile ad apparecchiature fotografiche e/o televisive.

L'endoscopio flessibile permette la trasmissione dell'immagine e della luce tramite fibre ottiche.

È comunemente dotato di testa mobile e prisma di conversione a 90°.

Lo strumento deve essere accoppiabile ad apparecchiature fotografiche e/o televisive;

- 7) misurazione degli inquinanti atmosferici effettuata con strumenti specifici per la rilevazione dei parametri di anidride carbonica, anidride solforosa, anidride solforica, ossidi di azoto, acido cloridrico, polveri totali, solfati, cloruri, nitrati ed altre sostanze presenti in sospensione nell'aria o depositate sul terreno;
- 8) magnetometria impiegata per la rilevazione dei materiali ferrosi anche inglobati in altre sostanze.

Dopo la lavorazione gli orientamenti dei magnetini contenuti nei manufatti rimangono inalterati, costituendo un campo magnetico facilmente rilevabile da apparecchiature magnetometriche; la ricerca è basata sul principio dell'induzione elettromagnetica e lo strumento utilizzato è il metal-detector che localizza la presenza di metalli con emissioni magnetiche effettuate da bobine o altri generatori di campi.

Gli elementi che costituiscono questa apparecchiatura sono più sonde rilevatrici, con diversa precisione di rilevamento e con uscite per registratore, e una centralina analogica a due o più scale per la lettura della misura a seconda della differente sensibilità della sonda utilizzata.

Queste apparecchiature sono comunemente portatili ed autoalimentate;

- 9) colorimetria che analizza il manufatto sulla base dell'indagine fotografica effettuata con una serie di colorimetri standardizzati secondo la scala Munse che consentono l'individuazione delle varie sostanze presenti nelle parti analizzate. Esistono, inoltre, degli altri tipi di indagine che rientrano sempre tra quelli classificati non distruttivi ma che hanno un piccolo grado di invasività quali:
- 10) indagini soniche effettuate con fonometri in grado di emettere impulsi sonici e captare delle onde sonore, attraverso la percussione con appositi strumenti o con trasduttori elettrodinamici, registrando la deformazione delle onde elastiche che forniscono elementi per la valutazione del degrado delle murature o eventuale presenza di lesioni. L'elaborazione dei dati, invece, consiste nel calcolo del tempo e della velocità di attraversamento dell'impulso dato dalla muratura.  
Il principio generale dell'indagine sonica si basa su alcune relazioni che legano la velocità di propagazione delle onde elastiche, attraverso un mezzo materiale, alle proprietà elastiche del mezzo stesso.  
L'apparecchiatura dovrà essere predisposta per l'uso di una vasta banda di frequenza compresa tra 100 e 1000 Hz e consentire l'utilizzo di uscita su monitor oscilloscopico che permette l'analisi delle frequenze indagate.  
Gli eventi sonici studiati dovranno poter essere registrati in continuo;
- 11) indagini con ultrasuoni eseguite per mezzo di fonometri particolari in grado di emettere dei segnali che vengono registrati da un captatore (interno all'apparecchio stesso) che misura: – la velocità del suono in superficie per individuare le alterazioni superficiali dei materiali, – le misure radiate, non sempre possibili (in quanto registrate sulla superficie esterna e su quella interna), per verificare l'omogeneità dei materiali.  
Gli elementi che compongono questa apparecchiatura sono una centralina di condizionamento del segnale munita di oscilloscopio e sonde piezoelettriche riceventi, trasmettenti e ricetrasmittenti.  
L'apparecchiatura avrà diverse caratteristiche a seconda del materiale da indagare (calcestruzzo, mattoni, elementi lapidei, metalli).  
Le frequenze di indagine comprese tra i 40 e i 200 Khz dovranno essere utilizzate per prove su materiali non metallici, mentre per i materiali metallici il range adottabile è compreso tra i 500 ed i 5000 Khz.

L'apparecchiatura è comunemente autoalimentata e portatile;

- 12) il rilievo della luminosità che viene misurato con un luxmetro che verifica l'illuminazione dei vari oggetti, con un ultraviometro che misura la radiazione ultravioletta, con termometri e termografi per la misurazione della temperatura di colore – i dati rilevati vanno comparati a parametri standard che prevedono un'illuminazione max di 250-300 lux per pietre e metalli, 180 lux per legno e dipinti (il lux equivale all'illuminazione prodotta da una sorgente di 1 candela su una superficie ortogonale ai raggi ad una distanza di 1 metro), temperatura di colore 4.000 K, umidità relativa 55-60%.  
Oltre a quelle già descritte esistono delle tecniche di analisi che hanno caratteristiche distruttive di lieve entità e che si rendono necessarie per la valutazione di alcuni parametri:
- 13) analisi con i raggi X per l'identificazione della struttura di una sostanza cristallina individuandone i vari componenti. Il materiale viene irradiato con un isotopo radioattivo e l'energia assorbita viene rimessa sotto forma di raggi X caratteristici degli elementi chimici presenti nel materiale;
- 14) prove chimiche necessarie per stabilire la composizione della malta che viene analizzata con: – dissoluzione del campione in acido cloridrico con concentrazioni e temperature variabili; – quantità di gas carbonico nei componenti carbonati; – dosaggio per perdita al fuoco dell'acqua di assorbimento; – dosaggio sostanze organiche;
- 15) analisi spettrofotometriche per l'identificazione ed il dosaggio degli ioni presenti in una soluzione acquosa – campo del visibile (0,4-0,8 micron), ultravioletto (0,000136-0,4 micron) e infrarosso (0,8-400 nm);
- 16) microscopia ottica per l'analisi del colore, dei caratteri morfologici e delle caratteristiche specifiche di ciascuna sostanza;
- 17) microscopia elettronica per lo studio della distribuzione delle singole parti e dei prodotti di alterazione;
- 18) studio petrografico in sezione sottile per analizzare sezioni di materiale di spessore molto ridotto ed osservate al microscopio elettronico a scansione;
- 19) analisi conduttometriche per la valutazione della presenza di sali solubili in acqua nel campione esaminato senza stabilire il tipo di sale eventualmente presente. Nei processi di analisi dei campioni sono richieste anche le seguenti prove fisiche e meccaniche;
- 20) valutazione della porosità con porosimetri a mercurio e picnometri Beckman in grado di definire, conseguentemente, il livello di permeabilità all'acqua e quindi lo stato di degrado di un materiale;
- 21) analisi granulometrica con setacci a maglie da 60 a 400 micrometri per la definizione della distribuzione del materiale e lo studio dei parametri conseguenti;
- 22) capacità di imbibizione definita con il controllo del peso prima e dopo l'immersione dei vari campioni di materiali. La superficie viene cosparsa con tintura liquida che viene condotta verso le fessurazioni e verso le porosità superficiali. Viene applicato un rilevatore per individuare la presenza e l'ubicazione dei difetti;
- 23) assorbimento per capillarità misurata su campioni posti a contatto con una superficie liquida;
- 24) prove di compressione, taglio e trazione eseguite sui campioni di vari materiali per la definizione delle caratteristiche di ciascun elemento.

Nel secondo caso si utilizzeranno tecnologie di analisi dei materiali o degli elementi da sottoporre ad opere di demolizione ispezionando direttamente la morfologia muraria, servendosi di prove leggermente distruttive.

A questa seconda categoria appartengono le seguenti tecnologie:

1) martinetti piatti che misura lo stato di sollecitazione basandosi sullo stato tensionale in un punto della struttura. Tale misura si ottiene introducendo un martinetto piatto in un taglio effettuato lungo un giunto di malta.

A fine prova lo strumento può essere facilmente rimosso e il giunto eventualmente risarcito. Lo stato di sforzo può essere determinato grazie al rilassamento causato dal taglio perpendicolare alla superficie muraria; il rilascio, infatti, determina una parziale chiusura del taglio.

La prova prosegue ponendo il martinetto piatto nell'apertura e aumentando la pressione in modo da riportare i lembi della fessura alla distanza originaria, misurata prima del taglio. La parte interessata dall'operazione può essere strumentata con estensimetri rimovibili. In tal modo è possibile misurare con precisione gli spostamenti prodotti dal taglio e dal martinetto durante la prova;

2) sclerometro a pendolo consiste nel colpire la superficie del calcestruzzo con una massa guidata da una molla e la distanza di fine corsa viene espressa in valori di resistenza. In questo modo viene misurata la durezza superficiale;

3) pull-off test consiste nell'applicare una sonda circolare d'acciaio alla superficie del calcestruzzo con della resina epossidica. Si applica poi una forza di trazione alla sonda aderente, fino alla rottura del calcestruzzo per trazione. La resistenza alla compressione può essere misurata tramite i grafici della calibratura;

4) prove penetrometriche statiche si basano sulla misura dello sforzo necessario per far penetrare, a velocità uniforme, nel terreno, un'asta con cono terminale di area superficiale di 10 cm<sup>2</sup> e una conicità di 60°;

5) prove penetrometriche dinamiche si basano sulla misura dei colpi necessari per infliggere per 10 cm nel terreno una punta conica collegata alla superficie da una batteria di aste. Le misure devono essere eseguite senza soluzione di continuità a partire dal piano di campagna; ogni 10 cm di profondità si rileva il valore del numero di colpi necessari all'infissione. Norme standard europee definiscono le caratteristiche geometriche della punta, il peso e la corsa della massa battente: punta conica da 10 cm<sup>2</sup>, maglio (peso della massa battente) da 30 kg e altezza di caduta (corsa) di cm 20;

6) vane test utilizzabile per la determinazione in sito della resistenza a taglio di terreni coerenti. La prova consiste nel misurare la coppia di torsione che si ottiene infiggendo ad una data profondità del terreno un'asta terminante con aletta e facendola ruotare; sulla superficie di rotazione si sviluppa una reazione che consente la determinazione della resistenza al taglio;

7) incisione statica si serve di una sonda di penetrazione (a punta piccola) che viene spinta meccanicamente attraverso la superficie di un materiale, solitamente metallo, sotto un carico specifico. Si misura la profondità dell'incisione e si può valutare la resistenza del materiale.

#### **Art.VI - Gli scavi ed i rinterrati**

Per tutte le opere dell'appalto le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche, escluso ogni altro metodo.

In materia si veda il d.P.R.7 gennaio 1956.

Scavi in genere Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Impresa dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando essa, oltretutto, totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligata a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'impresa dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese.

È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterrati esse dovranno essere depositate in luogo adatto accettato dalla Direzione dei Lavori e provviste delle necessarie puntellature, per essere poi riprese a tempo opportuno.

In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.

La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Impresa, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

L'appaltatore deve ritenersi compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare per:

- il taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle macerie sia asciutte, che bagnate, in presenza d'acqua e di qualsiasi consistenza;
- paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico in rilevato o rinterro od a rifiuto a qualsiasi distanza, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa, per ogni indennità di deposito temporaneo o definitivo;
- la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il successivo rinterro attorno alle murature, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere, secondo tutte le prescrizioni contenute nelle presenti condizioni tecniche esecutive;
- per ogni altra spesa infine necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

**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 cortili, giardini, scantinati, piani d'appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali ecc., e in genere tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superiore 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 trovano al di sotto del piano di campagna o del piano stradale (se inferiore al primo), quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

Secondo quanto prescritto dall'Art.12 del d.P.R.7 gennaio 1956, nei lavori di splateamento o sbancamento eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco devono avere una inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti.

Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di m. 1,50, è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Nei lavori di escavazione con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte di attacco.

Il posto di manovra dell'addetto all'escavatore, quando questo non sia munito di cabina metallica, deve essere protetto con solido riparo.

Ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di avvicinarsi alla base della parete di attacco e, in quanto necessario in relazione all'altezza dello scavo o alle condizioni di accessibilità del ciglio della platea superiore, la zona superiore di pericolo deve essere almeno delimitata mediante opportune segnalazioni spostabili col proseguire dello scavo.

Il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate che verranno rilevate in contraddittorio dell'appaltatore all'atto della consegna.

Ove le materie siano utilizzate per formazione di rilevati, il volume sarà misurato in riporto.

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

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

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto delle loro esecuzioni tenendo in debito conto le istruzioni impartite dal Ministero dei lavori pubblici con il d.m.21 gennaio 1981 e successive modifiche ed integrazioni.

Le profondità, che si trovino indicate nei disegni di consegna, sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Impresa motivo alcuno di fare eccezioni o domande

di speciali compensi, avendo essa soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

È vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato le fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinata contropendenza.

Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di m. 1,50, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

Le tavole di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno 30 centimetri.

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

Nello scavo dei cunicoli, a meno che si tratti di roccia che non presenti pericolo di distacchi, devono predisporre idonee armature per evitare franamenti della volta e delle pareti.

Dette armature devono essere applicate man mano che procede il lavoro di avanzamento; la loro rimozione può essere effettuata in relazione al progredire del rivestimento in muratura.

Idonee armature e precauzioni devono essere adottate nelle sottomurazioni e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano fabbriche o manufatti, le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite degli scavi.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare in più attorno alla medesima, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Impresa, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Col procedere delle murature l'Impresa potrà recuperare i legami costituenti le armature, sempre che non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei Lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento o del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

**Rilevati e rinterri:** Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei Lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'Impresa crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori.

Per i rilevati e i 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 genere, 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 ben 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 rilievo 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 e trasportate con carriole, barelle ed altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterrati.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori.

È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

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

È obbligo dell'Impresa, 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'Impresa dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene 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.

Tutti gli oneri, obblighi e spese per la formazione dei rilevati e rinterrati si intendono compresi nei prezzi stabiliti in elenco per gli scavi e quindi all'Appaltatore non spetterà alcun compenso oltre l'applicazione di detti prezzi.

Le misure saranno eseguite in riporto in base alle sezioni di consegna da rilevarsi in contraddittorio con l'Appaltatore.

I riempimenti in pietrame a secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili) dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre.

Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

Il riempimento di pietrame a secco a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc. sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

#### **Art. VII - Demolizioni e rimozioni**

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

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

I lavori di demolizione devono procedere con cautela e con ordine dall'alto verso il basso e devono essere condotti in maniera da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento di quelle eventuali adiacenti, e in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione appaltante, ricorrendo, ove occorra, al loro preventivo puntellamento.

La successione dei lavori, quando si tratti di importanti ed estese demolizioni, deve risultare da apposito programma il quale deve essere firmato dall'Imprenditore e dal dipendente Direttore dei lavori, ove esista, e deve essere tenuto a disposizione degli Ispettori di lavoro.

È vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso convogliandoli in appositi canali il cui estremo inferiore non deve risultare ad altezza maggiore di due metri dal livello del piano di raccolta.

I canali suddetti devono essere costruiti in modo che ogni tronco imbocchi nel tronco successivo; gli eventuali raccordi devono essere adeguatamente rinforzati.

L'imboccatura superiore del canale deve essere sistemata in modo che non possano cadervi accidentalmente persone.

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

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

La demolizione dei muri deve essere fatta servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in demolizione.

Gli obblighi di cui sopra non sussistono quando si tratta di muri di altezza inferiore ai cinque metri; in tali casi e per altezze da due a cinque metri si deve fare uso di cinture di sicurezza.

Inoltre, salvo l'osservanza delle leggi e dei regolamenti speciali e locali, la demolizione di parti di strutture aventi altezza sul terreno non superiore a 5 metri può essere effettuata mediante rovesciamento per trazione o per spinta.

La trazione o la spinta deve essere esercitata in modo graduale e senza strappi e deve essere eseguita soltanto su elementi di struttura opportunamente isolati dal resto del fabbricato in demolizione in modo da non determinare crolli intempestivi o non previsti da altre parti.

Devono inoltre essere adottate le precauzioni necessarie per la sicurezza del lavoro quali: trazione da distanza non minore di una volta e mezzo l'altezza del muro o della struttura da abbattere e allontanamento degli operai dalla zona interessata.

Si può procedere allo scalzamento dell'opera da abbattere per facilitarne la caduta soltanto quando essa sia stata adeguatamente puntellata; la successiva rimozione dei puntelli deve essere eseguita a distanza a mezzo di funi.

Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti solo per opere di altezza non superiore a 3 metri, con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi.

Deve essere evitato in ogni caso che per lo scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi possano derivare danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti pericolosi ai lavoratori addetti.

Nella zona sottostante la demolizione deve essere vietata la sosta ed il transito, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.

L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento ed il trasporto del materiale accumulato deve essere consentito soltanto dopo che sia stato sospeso lo scarico dall'alto.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.

Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Impresa, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

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

Detti materiali restano tutti di proprietà dell'Amministrazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Impresa di impiegarli in tutto o in parte nei lavori appaltati.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre essere trasportati dall'Impresa fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Nel preventivare l'opera di demolizione e nel descrivere le disposizioni di smontaggio e demolizione delle parti d'opera, l'appaltatore dovrà sottoscrivere di aver preso visione dello stato di fatto delle opere da eseguire e della natura dei manufatti.

## **– Serramenti**

Per serramenti si intendono tutti i sistemi di protezione delle aperture disposte sull'involucro esterno dell'edificio e sui paramenti orizzontali e verticali interni sia intermedi che di copertura, a falde orizzontali o inclinate che siano.

Tali serramenti potranno essere in legno, acciaio, PVC, alluminio, materiali polimerici non precisati, ecc., e sono solitamente costituiti da un sistema di telai falsi, fissi e mobili.

Prima dell'avvio della rimozione dei serramenti l'Appaltatore procederà a rimuovere tutti i vetri e abbassarli alla quota di campagna per l'accatastamento temporaneo o per il carico su mezzo di trasporto alle pubbliche discariche.

I serramenti, in caso di demolizione parziale, dovranno essere rimossi senza arrecare danno ai paramenti murari ovvero tagliando con mola abrasiva le zanche di ancoraggio del telaio o del falso telaio alla muratura medesima, senza lasciare elementi metallici o altre asperità in sporgenza dal filo di luce del vano.

Qualora la stazione appaltante intenda riutilizzare tutti o parte dei serramenti rimossi dovrà segnalare per iscritto, prima dell'inizio lavori, all'Appaltatore il numero, il tipo e la posizione degli

stessi che, previa maggiorazione dei costi da quantificarsi per iscritto in formula preventiva, saranno rimossi integralmente e stoccati in luogo protetto dalle intemperie e dall'umidità di risalita o dagli urti, separatamente dagli altri in attesa di definizione della destinazione.

#### **– Tamponamenti e intercapedini**

Per tamponamenti e intercapedini si intendono le partizioni interne opache e le chiusure verticali esterne prive di funzione strutturale atte a chiudere e garantire adeguato isolamento termico-acustico e impermeabilizzazione con l'esterno.

Prima di attuare la demolizione di tali parti strutturali l'Appaltatore dovrà effettuare sondaggi anche parzialmente distruttivi atti a verificare la consistenza materica, le altezze e gli spessori in gioco.

Prima della demolizione delle intercapedini e dei tamponamenti l'appaltatore valuterà se è il caso di lasciare i serramenti di chiusura verticale allo scopo di circoscrivere la rumorosità e la polverulenza dell'operazione, oppure di apporre apposite temporanee chiusure sulle aperture da cui i serramenti sono già stati rimossi.

Ravvisata la presenza di materiali non omogenei l'Appaltatore provvederà a effettuare una demolizione parziale delle parti realizzate in materiale inerte o aggregato di inerti procedendo dall'interno verso l'esterno e dal basso verso l'alto, rimuovendo le macerie del piano prima di iniziare le operazioni del piano superiore.

Prima della rimozione degli apparati di intercapedini e tamponamenti l'Appaltatore dovrà accertarsi che siano state prese alcune importanti precauzioni:

- disconnessione della rete impiantistica elettrica di alimentazione degli utilizzatori presenti nelle pareti;
- accertamento per prelievo ed esame di laboratorio della presenza di amianto, fibre tossiche, o altro agente di rischio per gli operatori e per gli abitanti.

Qualora le pareti contengano materiali a base di fibre tossiche per l'organismo umano, se respirate, l'ambiente oggetto della demolizione dovrà essere restituito alla Stazione appaltante previa pulitura di ogni superficie per aspirazione e certificazione scritta di avvenuta bonifica dei locali e di restituzione in condizioni di inquinamento di fondo al di sotto delle soglie di rischio.

La presenza di eventuali membrane polimero-bituminose o strati in PVC destinati a barriera vapore dovranno essere rimossi a parte e non aggregati alle macerie inerti.

La conservazione in cantiere di tali materiali dovrà tenere conto della loro facile infiammabilità. L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc.

per la demolizione dei tamponamenti e delle strutture verticali.

Durante le lavorazioni l'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente alle disposizioni e istruzioni per la demolizione delle strutture verticali, dovrà utilizzare attrezzature per il taglio dei ferri di armatura dei pilastri conformi alle norme di sicurezza, le demolizioni per rovesciamento, per trazione o spinta saranno effettuate solo per strutture fino ad altezza pari a m ....., l'utilizzo delle attrezzature per il rovesciamento dovranno essere conformi alle norme di sicurezza, dovrà essere garantito l'utilizzo di schermi e di quant'altro, per evitare la caduta di materiale durante l'operazione ed in ogni modo dovrà essere delimitata l'area soggetta a caduta di materiale durante l'operazione specifica.

#### **– Sottofondi**

Per sottofondi si intendono gli strati di materiale che desolidarizzano le partizioni intermedie o di chiusura orizzontale dell'edificio dal rivestimento posto in atto.

Tali sottofondi possono essere rimossi dopo che è stata verificata la disconnessione delle reti idrauliche di approvvigionamento, di riscaldamento e di fornitura della corrente elettrica che in essi possono essere state annegate.

Qualora la polverosità dell'operazione risulti particolarmente evidente e le protezioni o il confinamento ambientale siano inefficaci l'appaltatore avrà cura di bagnare continuamente il materiale oggetto dell'operazione allo scopo di attenuarne la polverosità.

Tale verifica sarà effettuata a cura dell'Appaltatore che procederà alla demolizione dei sottofondi secondo procedimento parziale o insieme alla demolizione della struttura portante.

Prima della demolizione parziale del sottofondo di pavimentazione all'interno di un'unità immobiliare parte di una comunione di unità l'Appaltatore dovrà accertarsi che all'interno di



questo sottofondo non siano state poste reti di elettrificazione del vano sottostante, che nella fattispecie possono non essere state disconnesse.

La demolizione parziale del sottofondo di aggregati inerti produce particolare polverulenza che dovrà essere controllata dall'Appaltatore allo scopo di limitarne e circoscriverne la dispersione.

La scelta delle attrezzature destinate alla demolizione parziale del sottofondo dovrà tenere in considerazione la natura della struttura portante, la sua elasticità, l'innescò di vibrazioni e la presenza di apparecchiature di particolare carico concentrato gravanti sul solaio portante della partizione orizzontale.

#### **– Lattonerie**

Per lattonerie si intendono i manufatti metallici o in materiali polimerici che perimetrano le coperture, gli oggetti 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 benessere dello stesso con procedura di sicurezza per gli operatori di cantiere.

#### **– Manufatti in amianto cemento**

Per manufatti in amianto cemento si intendono parti integranti dell'edificio oggetto di demolizione parziale o completa realizzate con unione di altri materiali a fibre di amianto.

Solitamente sono rinvenibili due tipologie differenti di manufatti: quelli a matrice friabile e quelli a matrice compatta.

Data l'usura e l'invecchiamento o le condizioni di posa del materiale taluni materiali inizialmente integrati in matrice compatta possono, con il tempo, essere diventati friabili.

La misurazione di tale fenomeno e la relativa classificazione possono essere effettuate tramite schiacciamento e pressione con le dita della mano dell'operatore che in tal modo può rendersi conto della capacità del manufatto di offrire resistenza a compressione.

Se le dita della mano dell'operatore riescono a comprimere o distaccare parti del manufatto stesso questo è classificabile a matrice friabile.

L'Appaltatore al momento del sopralluogo ai manufatti oggetto di demolizione è tenuto a verificarne la presenza e classificarne il livello di rischio.

Qualora il manufatto presenti qualche sembianza affine ai manufatti contenenti amianto, sarà cura dell'Appaltatore provvedere a campionare parti dello stesso e provvedere a far analizzare i campioni presso laboratorio attrezzato e autorizzato.

Valutata da parte dell'Appaltatore la presenza di manufatti contenenti amianto, l'Appaltatore provvederà a notificare l'azione di bonifica presso l'organismo di controllo disponendo un piano di lavoro in funzione della valutazione dei rischi effettuata ai sensi della legge 277/91.

Sarà cura dell'Appaltatore segnalare nel piano di lavoro l'intero procedimento fino allo smaltimento definitivo delle macerie di demolizione contenenti amianto.

L'Appaltatore è produttore del rifiuto mediante azione demolitrice e deve quindi provvedere all'onere dello smaltimento corretto del rifiuto medesimo.

È impedito all'Appaltatore effettuare un deposito delle macerie contenenti amianto nella zona delimitata del cantiere ed in altra zona di proprietà della Stazione appaltante.

L'eventuale stoccaggio temporaneo del materiale contenente amianto dovrà essere segnalato nel piano di lavoro ed il luogo di accoglimento del materiale stesso sarà allo scopo predisposto.

È cura dell'Appaltatore verificare prima della demolizione del manufatto che non siano presenti all'interno del medesimo quantità qualsiasi di amianto floccato o manufatti di qualsivoglia natura contenenti amianto.

Tali manufatti, qualora presenti, saranno considerati come rifiuto a cui l'Appaltatore deve provvedere secondo le modalità previste dalla legislazione vigente in materia, alla stessa stregua dei materiali facenti parte dell'immobile.

La demolizione parziale o totale non potrà essere iniziata prima dell'avvenuto smaltimento di questi rifiuti.

L'Appaltatore deve organizzarsi affinché la procedura di sicurezza sia circoscritta alle sole fasi in cui viene trattato materiale contenente amianto.

Sarà cura dell'Appaltatore provvedere al termine della bonifica a consegnare certificato di collaudo e riconsegna dei locali bonificati.

Tale attestazione dovrà fare riferimento al d.l. 6 settembre 1994.

Qualora l'intervento di bonifica da amianto non abbia esito positivo la Stazione appaltante avrà diritto a far subentrare l'Appaltatore specializzato di propria fiducia con l'obiettivo di ripristinare il livello di inquinamento di fondo previsto dalla legislazione vigente.

L'importo di tale intervento sarà a carico dell'appaltatore.

### **– 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.

### **– Parti strutturali interrato**

Per parti strutturali interrato si intendono le palificazioni o le fondazioni in profondità, i diaframmi, le sottofondazioni, le fondazioni e le strutture portanti in elevazione che non fuoriescono dalla quota media del piano di campagna.

La demolizione di tali parti d'opera, ove prevista, deve essere svolta a cura dell'appaltatore previa demolizione delle strutture portanti in elevazioni su di queste gravanti.

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

La demolizione parziale o integrale delle parti strutturali interrato deve essere effettuata previa verifica da parte dell'Appaltatore della desolidarizzazione delle stesse da parti di fondazione o di strutture collegate con gli edifici o con i manufatti confinanti.

In presenza di un regime di falda sotterranea presente a livello superficiale, o comunque interferente con le escavazioni destinate alla demolizione parziale o totale delle fondazioni è a cura dell'Appaltatore che deve essere posto in essere un adeguato sistema di captazione temporanea di dette falde allo scopo di evitare ogni azione di disturbo e/o inquinamento della falda sotterranea e permettere l'azione di scavo senza l'intervento dell'agente di rischio determinato dalla presenza di sortumi o accrescimenti del livello superficiale delle acque.

La demolizione parziale o totale delle parti strutturali interrato prevede il corrispondente riempimento con materiale dichiarato dall'Appaltatore e la formazione di uno o più pozzi di

ispezione della consistenza del materiale impiegato, secondo le indicazioni ricevute dal progettista.

#### **– Fognature**

Per fognature si intendono le condotte coperte o a vista atte alla raccolta ed al convogliamento delle acque nere di scarico civili e industriali presenti sulla rete privata interna al confine di proprietà dell'unità immobiliare o dell'insieme di unità immobiliari oggetto della demolizione parziale o totale.

L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc.

per la demolizione delle fognature.

Tale demolizione deve essere svolta dall'Appaltatore dopo aver verificato la chiusura del punto di contatto della fognatura con la rete urbana pubblica, allo scopo di evitare che macerie o altri frammenti della demolizione possano occludere tali condotte.

Le operazioni di demolizione delle condotte di scarico devono altresì avvenire con l'osservanza da parte dell'Appaltatore delle norme di protezione ambientali e degli operatori di cantieri per quanto riguarda la possibilità di inalazione di biogas o miasmi dannosi o tossici per la salute umana.

Le macerie della demolizione delle fognature saranno allontanate dal cantiere senza che i materiali da queste derivanti possano sostare nei pressi dei cantieri neanche per uno stoccaggio temporaneo non previsto e comunicato per tempo alla stazione appaltante.

La demolizione parziale delle fognature deve essere effettuata a cura dell'Appaltatore con la precauzione di apporre sezionatori sulla stessa condotta sia a monte che a valle della medesima allo scopo di confinare l'ambito operativo ed impedire inopportune interferenze.

La verifica della presenza di materiali reflui presenti nella condotta o nelle fosse intermedie di raccolta classificabili come rifiuti speciali o tossico nocivi deve essere effettuata a cura dell'Appaltatore che provvederà di conseguenza allo smaltimento dei medesimi attraverso la procedura prevista in merito dalla legislazione vigente.

#### **– Muri di sostegno e massicciate varie**

Per muri di sostegno e massicciate varie si intendono manufatti artificiali atti a sostenere lo scivolamento naturale delle terre, siano essi manufatti agenti a gravità o a sbalzo o per reggimentazione trattenuta tramite tiranti interrati.

L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc.

per la demolizione dei muri di sostegno e delle massicciate in genere.

La demolizione di tali manufatti richiede che l'Appaltatore definisca in merito una valutazione dei rischi determinata dalle reazioni della tettonica interferente con l'azione di trattenimento posta in essere dalla presenza del manufatto.

Tale relazione deve essere posta in essere da tecnico geologo abilitato o da geotecnico di fiducia dell'appaltatore medesimo.

Qualora l'operazione coinvolga, anche solo in ipotesi di relazione dei rischi, porzioni di terreno poste al di fuori dei confini della proprietà della Stazione appaltante, sarà cura dell'Appaltatore verificare la disponibilità dei confinanti pubblici e privati a sgomberare dal transito e da ogni possibile conseguenza alle persone ed alle cose l'ambito di possibile pertinenza del movimento di terra.

In materia si fa riferimento in generale alle disposizioni del d.P.R. 164/56 e del d.P.R. 547/55.

**TITOLO III**  
**PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DI NOLI E TRASPORTI**

**Art.VIII - Opere provvisionali**

Le opere provvisionali, gli apprestamenti e le attrezzature atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori sono oggetto di specifico capitolato.

Le principali norme riguardanti i ponteggi e le impalcature, i ponteggi metallici fissi, i ponteggi mobili, ecc., sono contenute nei d.P.R. 547/55, d.P.R.164/56, d.P.R.303/56 e nel d.l.494/96. e nel decreto n. 81/2008

**Art.IX – 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.

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine affinché siano in costante efficienza.

Il nolo si considera per il solo tempo effettivo, ad ora o a giornata di otto ore, dal momento in cui l'oggetto noleggiato viene messo a disposizione del committente, fino al momento in cui il nolo giunge al termine del periodo per cui è stato richiesto.

Nel prezzo sono compresi: i trasporti dal luogo di provenienza al cantiere e viceversa, il montaggio e lo smontaggio, la manodopera, i combustibili, i lubrificanti, i materiali di consumo, l'energia elettrica, lo sfrido e tutto quanto occorre per il funzionamento dei mezzi.

I prezzi dei noli comprendono le spese generali e l'utile dell'imprenditore.

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

**Art. X – Trasporti**

Il trasporto è compensato a metro cubo di materiale trasportato, oppure come nolo orario di automezzo funzionante.

Se la dimensione del materiale da trasportare è inferiore alla portata utile dell'automezzo richiesto a nolo, non si prevedono riduzioni di prezzo.

Nei prezzi di trasporto è compresa la fornitura dei materiali di consumo e la manodopera del conducente.

Per le norme riguardanti il trasporto dei materiali si veda il d.P.R. 7 gennaio 1956, capo VII e successive modificazioni.

**TITOLO IV**  
**PRESCRIZIONI SU QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

**Art. - XI Materie prime**

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

**Acqua, calci aeree, calci idrauliche, leganti cementizi**

a) Acqua - L'acqua dovrà essere dolce, limpida, priva di materie terrose, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva. Nel caso in cui si rendesse necessario, dovrà essere trattata per permettere un grado di purezza adatta all'intervento da eseguire, oppure additivata per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche con produzione di sostanze pericolose. In merito di veda l'allegato I del d.m. 9 gennaio 1996.

b) Calci aeree. - Le calci aeree dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori. In base alla legge 16 novembre 1939 n. 2231, "Norme per l'accettazione delle calci", capo I, le calci aeree si dividono in:

- b1. calce grassa in zolle, di colore pressoché bianco, è il prodotto della cottura di calcari di adatta composizione morfologica e chimica;
- b2. calce magra in zolle è il prodotto della cottura di calcari a morfologia e composizione chimica tali da non dare calci che raggiungano i requisiti richiesti per le calci di cui alla lettera a);
- b3. calce idrata in polvere è il prodotto dello spegnimento completo delle calci predette, fatto dallo stabilimento produttore in modo da ottenerla in polvere fina e secca.

Si dicono calci aeree magnesiate quelle contenenti più del 20% di MgO.

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

La calce viva in zolle al momento dell'estinzione dovrà essere perfettamente anidra; non sarà usata quella ridotta in polvere o sfiorita: si dovrà quindi preparare la calce viva nella quantità necessaria e conservarla in luoghi asciutti ed al riparo dall'umidità.

Dopo l'estinzione la calce dovrà conservarsi in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura, mantenendola coperta con uno strato di sabbia. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego; quella destinata alle murature da almeno 15 giorni. L'estinzione delle calci aeree in zolle sarà eseguita a bagnolo o con altro sistema idoneo, ma mai a getto.

c) Calci idrauliche e cementi.

Le calci idrauliche si dividono in:

- c1. calce idraulica in zolle: prodotto della cottura di calcari argillosi di natura tale che il prodotto cotto risulti di facile spegnimento;
- c2. calce idraulica e calce eminentemente idraulica naturale o artificiale in polvere: prodotti ottenuti con la cottura di marne naturali oppure di mescolanze intime ed omogenee di calcare e di materie argillose, e successivi spegnimento, macinazione e stagionatura;

d) calce idraulica artificiale pozzolanica: miscela omogenea ottenuta dalla macinazione di pozzolana e calce aerea idratata;

e) calce idraulica siderurgica: miscela omogenea ottenuta dalla macinazione di loppa basica di alto forno granulata e di calce aerea idratata.

L'uso della calce idrata dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

**I cementi**, da impiegare in qualsiasi lavoro dovranno rispondere, per composizione, finezza di macinazione, qualità, presa, resistenza ed altro, alle norme di accettazione di cui alla legge 26 maggio 1965 n. 595 e al d.m. 31 agosto 1972, e successive modifiche ed integrazioni. Per quanto riguarda composizione, specificazione e criteri di conformità per i cementi comuni, si farà riferimento a quanto previsto dal d.m. 19 settembre 1993 che recepisce le norme unificate europee con le norme UNI ENV 197.

Ai sensi della legge 26 maggio 1965 n. 595, e successive modifiche, i cementi si dividono in:

A. - Cementi:

a) Cemento portland: prodotto ottenuto per macinazioni di clinker (consistente essenzialmente in silicati idraulici di calcio), con aggiunta di gesso o anidrite dosata nella quantità necessaria per regolarizzare il processo di idratazione;

b) Cemento pozzolanico: miscela omogenea ottenuta con la macinazione di clinker portland e di pozzolana o di altro materiale a comportamento pozzolanico, con la quantità di gesso o anidrite necessaria a regolarizzare il processo di idratazione;

c) Cemento d'alto forno: miscela omogenea ottenuta con la macinazione di clinker portland e di loppa basica granulata di alto forno, con la quantità di gesso o anidrite necessaria per regolarizzare il processo di idratazione.

B. - Cemento alluminoso: prodotto ottenuto con la macinazione di clinker costituito essenzialmente da alluminati idraulici di calcio.

C. - Cementi per sbarramenti di ritenuta: cementi normali, di cui alla lettera A, i quali abbiano i particolari valori minimi di resistenza alla compressione fissati con decreto ministeriale e la cui costruzione è soggetta al regolamento approvato con decreto del Presidente della Repubblica 1° novembre 1959, n. 1363,

D. - Agglomeranti cementizi.

Per agglomeranti cementizi si intendono i leganti idraulici che presentano resistenze fisiche inferiori o requisiti chimici diversi da quelli che verranno stabiliti per i cementi normali. Essi si dividono in agglomerati cementizi:

1) a lenta presa;

2) a rapida presa.

Gli agglomerati cementizi in polvere non devono lasciare, sullo staccio formato con tela metallica unificata avente apertura di maglie 0,18 (0,18 UNI 2331), un residuo superiore al 2%; i cementi normali ed alluminosi non devono lasciare un residuo superiore al 10% sullo staccio formato con tela metallica unificata avente apertura di maglia 0,09 (0,09 UNI 2331).

In base all'art. 5 del r.d. n. 2229 del 16 novembre 1939 il cemento deve essere esclusivamente a lenta presa e rispondere ai requisiti di accettazione prescritti nelle norme per i leganti idraulici in vigore all'inizio della costruzione. Per lavori speciali il cemento può essere assoggettato a prove supplementari.

Il costruttore ha l'obbligo della buona conservazione del cemento che non debba impiegarsi immediatamente nei lavori, curando tra l'altro che i locali, nei quali esso viene depositato, siano asciutti e ben ventilati.

L'impiego di cemento giacente da lungo tempo in cantiere deve essere autorizzato dal Direttore dei Lavori sotto la sua responsabilità.

L'art. 9 dello stesso decreto prescrive che la dosatura di cemento per getti armati dev'essere non inferiore a 300 kg per mc di miscuglio secco di materia inerte (sabbia e ghiaia o pietrisco); per il cemento alluminoso la dosatura minima può essere di 250 kg per mc.

In ogni caso occorre proporzionare il miscuglio di cemento e materie inerti in modo da ottenere la massima compattezza.

Il preventivo controllo si deve di regola eseguire con analisi granulometrica o con misura diretta dei vuoti mediante acqua o con prove preliminari su travetti o su cubi.

I cementi normali e per sbarramenti di ritenuta, utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere previamente controllati e certificati secondo procedure di cui al regolamento C.N.R. - I.C.I.T.E. del "Servizio di controllo e certificazione dei cementi", allegato al decreto 9 marzo 1988 n. 126 (rapporto n. 720314/265 del 14 marzo 1972).

I cementi indicati nella legge 26 maggio 1965, n. 595, saggiati su malta normale, secondo le prescrizioni e le modalità indicate nel successivo art. 10, debbono avere i seguenti limiti minimi di resistenza meccanica, con tolleranza del 5%:

Tali cementi devono riportare le indicazioni dei limiti minimi di resistenza a compressione a 28 giorni di cui all'art. 1 del d.m. 3 giugno 1968.

I cementi, gli agglomeranti cementizi e le calci idrauliche in polvere debbono essere forniti o:

- a) in sacchi sigillati;
- b) in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola che non possono essere aperti senza lacerazione;
- c) alla rinfusa.

Se i leganti idraulici sono forniti in sacchi sigillati essi dovranno essere del peso di 50 chilogrammi chiusi con legame munito di sigillo. Il sigillo deve portare impresso in modo indelebile il nome della ditta fabbricante e del relativo stabilimento nonché la specie del legante.

Deve essere inoltre fissato al sacco, a mezzo del sigillo, un cartellino resistente sul quale saranno indicati con caratteri a stampa chiari e indelebili:

- a) la qualità del legante;
- b) lo stabilimento produttore;
- c) la quantità d'acqua per la malta normale;
- d) le resistenze minime a trazione e a compressione dopo 28 giorni di stagionatura dei provini.

Se i leganti sono forniti in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola che non possono essere aperti senza lacerazione, le indicazioni di cui sopra debbono essere stampate a grandi caratteri sugli imballaggi stessi.

I sacchi debbono essere in perfetto stato di conservazione; se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, la merce può essere rifiutata.

Se i leganti sono forniti alla rinfusa, la provenienza e la qualità degli stessi dovranno essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce.

Le calci idrauliche naturali, in zolle, quando non possono essere caricate per la spedizione subito dopo l'estrazione dai forni, debbono essere conservate in locali chiusi o in sili al riparo degli agenti atmosferici.

Il trasporto in cantiere deve eseguirsi al riparo dalla pioggia o dall'umidità.

Inerti normali e speciali (sabbia, ghiaia e pietrisco, pomice, perlite, vermiculite, polistirene, argilla espansa) Inerti ed aggregati - In base al d.m. 9 gennaio 1996, Allegato I, gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato od alla conservazione delle armature.

Gli inerti, quando non espressamente stabilito, possono provenire da cava in acqua o da fiume, a seconda della località dove si eseguono i lavori ed in rapporto alle preferenze di approvvigionamento: in ogni caso dovranno essere privi di sostanze organiche, impurità ed elementi eterogenei.

Gli aggregati devono essere disposti lungo una corretta curva granulometrica, per assicurare il massimo riempimento dei vuoti interstiziali.

Tra le caratteristiche chimico-fisiche degli aggregati occorre considerare anche il contenuto percentuale di acqua, per una corretta definizione del rapporto a/c, ed i valori di peso specifico assoluto per il calcolo della miscela d'impasto. La granulometria inoltre dovrà essere studiata scegliendo il diametro massimo in funzione della sezione minima del getto, della distanza minima tra i ferri d'armatura e dello spessore del copriferro.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

Gli inerti normali sono, solitamente, forniti sciolti; quelli speciali possono essere forniti sciolti, in sacchi o in autocisterne. Entrambi vengono misurati a metro cubo di materiale assestato su automezzi per forniture di un certo rilievo, oppure a secchie, di capacità convenzionale pari ad 1/100 di metro cubo nel caso di minimi quantitativi.

### **Sabbia**

In base al r.d. n. 2229 del 16 novembre 1939, capo II, la sabbia naturale o artificiale dovrà risultare bene assortita in grossezza, sarà pulitissima, non avrà tracce di sali, di sostanze terrose, limacciose, fibre organiche, sostanze friabili in genere e sarà costituita di grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa.

Essa deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose; dev'essere lavata ad una o più riprese con acqua dolce, qualora ciò sia necessario, per eliminare materie nocive e sostanze eterogenee.

Le dimensioni dei grani costituenti la sabbia dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio di fori circolari del diametro:

- di 2 mm se si tratta di lavori di murature in genere;
- di 1 mm se si tratta degli strati grezzi di intonaci e di murature di paramento;
- di 1/2 mm se si tratta di colla per intonaci e per murature di paramento.

L'accettabilità della sabbia dal punto di vista del contenuto in materie organiche verrà definita con i criteri indicati nell'allegato 1 del d.m. 3 giugno 1968 e successive modifiche ed integrazioni, sui requisiti di accettazione dei cementi.

In base a tale decreto, la sabbia normale è una sabbia silicea, composita, a granuli tondeggianti, d'origine naturale proveniente dal lago di Massaciuccoli in territorio di Torre del Lago, la cui distribuzione granulometrica deve essere contenuta nel fuso granulometrico determinato.

Per ogni partita di sabbia normale, il controllo granulometrico deve essere effettuato su un campione di 100 g.

L'operazione di stacciatura va eseguita a secco su materiale essiccato ed ha termine quando la quantità di sabbia che attraversa in un minuto qualsiasi setaccio risulta inferiore a 0,5 g.

La sabbia da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi, dovrà avere le qualità stabilite dal d.m. 27 luglio 1985 e successive modifiche ed integrazioni, che approva le "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".

### **Ghiaia e pietrisco**

Per la qualità di ghiaie e pietrischi da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi valgono le stesse norme prescritte per le sabbie.

In base al r.d. n. 2229 del 16 novembre 1939, capo II, la ghiaia deve essere ad elementi puliti di materiale calcareo o siliceo, bene assortita, formata da elementi resistenti e non gelivi, scevra da sostanze estranee, da parti friabili, terrose, organiche o comunque dannose.

La ghiaia deve essere lavata con acqua dolce, qualora ciò sia necessario per eliminare le materie nocive.

Qualora invece della ghiaia si adoperi pietrisco questo deve provenire dalla frantumazione di roccia compatta, durissima, silicea o calcarea pura e di alta resistenza alle sollecitazioni meccaniche, esente da materie terrose, sabbiose e, comunque, eterogenee, non gessosa né geliva, non deve contenere impurità né materie pulverulenti, deve essere costituito da elementi, le cui dimensioni soddisfino alle condizioni indicate per la ghiaia.



Il pietrisco dev'essere lavato con acqua dolce qualora ciò sia necessario per eliminare materie nocive.

Le dimensioni degli elementi costituenti ghiaie e pietrischi dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio di fori circolari del diametro:

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

Gli elementi più piccoli delle ghiaie e dei pietrischi non devono passare in un vaglio a maglie rotonde in un centimetro di diametro, salvo quando vanno impiegati in cappe di volti od in lavori in cemento armato ed a pareti sottili, nei quali casi sono ammessi anche elementi più piccoli. Se il cemento adoperato è alluminoso, è consentito anche l'uso di roccia gessosa, quando l'approvvigionamento d'altro tipo risulti particolarmente difficile e si tratti di roccia compatta, non geliva e di resistenza accertata.

#### **Pomice**

- La pomice dovrà presentare struttura granulare a cavità chiuse, con superfici scabre, dovrà essere asciutta, scevra da sostanze organiche, da polvere o da altri elementi estranei. Il peso specifico apparente medio della pomice non dovrà essere superiore a 660 kg/m<sup>3</sup>.

#### **Perlite espansa**

Si presenta sotto forma di granulato, con grani di dimensioni variabile da 0 a 5 mm di diametro, completamente esente da polvere o da altre sostanze estranee e dovrà essere incombustibile ed imputrescibile.

Il peso specifico apparente della perlite espansa è compreso tra i 60 ed i 120 kg/m<sup>3</sup>.

#### **Vermiculite espansa**

Si presenta sotto forma di granulato, con grani di dimensioni variabile da 0 a 12 mm di diametro, completamente esente da ogni tipo d'impurità e dovrà essere incombustibile ed imputrescibile. Il peso specifico apparente della vermiculite espansa è compreso tra i 70 ed i 110 kg/m<sup>3</sup> a seconda della granulometria.

#### **Polistirene espanso**

Si presenta sotto forma di granulato, con grani di dimensioni variabile da 2 a 6 mm di diametro, completamente esente da ogni sostanza estranea e dovrà essere inattaccabile da muffe, batteri, insetti e resistere all'invecchiamento.

Il peso specifico apparente del polistirene espanso è compreso tra i 10 ed i 12 kg/m<sup>3</sup> a seconda della granulometria.

#### **Argilla espansa**

Si presenta sotto forma di granulato, con grani a struttura interna cellulare chiusa e vetrificata, con una dura e resistente scorza esterna.

In base alla circolare n. 252 AA.GG./S.T.C. del 15 ottobre 1996, per granuli di argilla espansa e scisti di argilla espansa, si richiede:

- nel caso di argilla espansa: superficie a struttura prevalentemente chiusa, con esclusione di frazioni granulometriche ottenute per frantumazione successiva alla cottura;
- nel caso di scisti espansi: struttura non sfaldabile con esclusione di elementi frantumati come sopra indicato.

Ogni granulo, di colore bruno, deve avere forma rotondeggiante ed essere privo di materiali attivi, organici o combustibili; deve essere inattaccabile da acidi ed alcali concentrati, e deve

conservare le sue qualità in un largo intervallo di temperatura. I granuli devono galleggiare sull'acqua senza assorbirla.

Il peso specifico dell'argilla espansa è compreso tra i 350 ed i 530 kg/m<sup>3</sup> a seconda della granulometria.

## **Pietre naturali e marmi**

a) Pietre naturali - Le pietre naturali da impiegarsi nelle murature e per qualsiasi altro lavoro, dovranno essere a grana compatta e ripulite da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature e scovre di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui saranno soggette, e devono essere efficacemente aderenti alle malte.

Saranno, pertanto, assolutamente escluse le pietre marnose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

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

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

L'ardesia in lastre per la copertura dovrà essere di prima scelta e di spessore uniforme; le lastre dovranno essere sonore, di superficie piuttosto rugosa, ed esenti da inclusioni e venature.

b) Pietra da taglio - La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorata, secondo le prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto dell'esecuzione, nei seguenti modi:

- a) a grana grossa, se lavorata semplicemente con la punta grossa senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpello per ricavarne spigoli netti;
- b) a grana ordinaria, se le facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi;
- c) a grana mezza fina, se le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani;
- d) a grana fina, se le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti finissimi.

In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati per modo che il giunto fra concio e concio non superi la larghezza di 5 mm per la pietra a grana ordinaria e di 3 mm per le altre. Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di congiunzione dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorati a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né stuccature in mastice o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'Impresa dovrà sostituirla immediatamente, anche se le scheggiature o gli ammacchi si verificassero dopo il momento della posa in opera fino al momento del collaudo.

c) Marmi - I marmi dovranno essere della migliore qualità, perfettamente sani, senza scaglie, brecce, vene, spaccature, nodi, peli o altri difetti che ne infirmino l'omogeneità e la solidità. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature. I marmi colorati devono presentare in tutti i pezzi le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta.

Le opere in marmo dovranno avere quella perfetta lavorazione che è richiesta dall'opera stessa, con congiunzioni senza risalti e piani perfetti.

Salvo contraria disposizione, i marmi dovranno essere, di norma, lavorati in tutte le facce viste a pelle liscia, arrotate e pomciate. Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchina aperta, a libro o comunque ciocata.

### **Pietre artificiali**

La pietra artificiale, ad imitazione della pietra naturale, sarà costituita da conglomerato cementizio, formato con cementi adatti, sabbia silicea, ghiaio scelto sottile lavato, e graniglia della stessa pietra naturale che s'intende imitare. Il conglomerato così formato sarà gettato entro apposite casseforme, costipandolo poi mediante battitura a mano o pressione meccanica.

Il nucleo sarà dosato con almeno q. 3,5 di cemento Portland per ogni m<sup>3</sup> di impasto e con almeno q. 4 quando si tratti di elementi sottili, capitelli, targhe e simili. Le superfici in vista, che dovranno essere gettate contemporaneamente al nucleo interno, saranno costituite, per uno spessore di cm 2 almeno, da impasto più ricco formato da cemento bianco, graniglia di marmo, terre colorate e polvere della pietra naturale che si deve imitare.

Le stesse superfici saranno lavorate, dopo completo indurimento, in modo da presentare struttura identica per apparenza della grana, tinta e lavorazione, alla pietra naturale imitata. Inoltre la parte superficiale sarà gettata con dimensioni sovrabbondanti rispetto a quelle definitive; queste ultime saranno poi ricavate asportando materia per mezzo di utensili da scalpellino, essendo vietate in modo assoluto le stuccature, le tassellature ed in generale le aggiunte del materiale.

I getti saranno opportunamente armati con tondini di ferro e lo schema dell'armatura dovrà essere preventivamente approvato dalla Direzione dei Lavori.

Per la posa in opera dei getti sopra descritti valgono le stesse prescrizioni indicate per i marmi.

La dosatura e la stagionatura degli elementi di pietra artificiale devono essere tali che il conglomerato soddisfi le seguenti condizioni:

- inalterabilità agli agenti atmosferici;
- resistenza alla rottura per schiacciamento superiore a 300 kg/cm<sup>2</sup> dopo 28 giorni;
- le sostanze coloranti adoperate nella miscela non dovranno agire chimicamente sui cementi sia con azione immediata, sia con azione lenta e differita; non conterranno quindi né acidi, né anilina, né gesso; non daranno aumento di volume durante la presa né successiva sfioritura e saranno resistenti alla luce.

La pietra artificiale, da gettare sul posto come paramento di ossature grezze, sarà formata da rinzaffo ed arricciature in malta cementizia, e successivo strato di malta di cemento, con colori e graniglia della stessa pietra naturale da imitare.

Quando tale strato deve essere sagomato per formare cornici, oltre che a soddisfare tutti i requisiti sopra indicati, dovrà essere confezionato ed armato nel modo più idoneo per raggiungere la perfetta adesione alle murature sottostanti, che saranno state in precedenza debitamente preparate, terse e lavate abbondantemente dopo profonde incisioni dei giunti con apposito ferro.

Le facce viste saranno ricavate dallo strato esterno a graniglia, mediante soli utensili di scalpellino o marmista, vietandosi in modo assoluto ogni opera di stuccatura, riportati, ecc.

### **Materiali ferrosi e metalli vari**

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

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

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

Si dovrà tener conto del d.m. 27 luglio 1985 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche", della legge 5 novembre 1971 n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a strutture metalliche" e della legge 2 febbraio 1974 n. 74 "Provvedimenti per la costruzione con particolari prescrizioni per le zone sismiche" Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal d.m. 26 marzo 1980 (allegati nn. 1, 3 e 4) ed alle norme UNI vigenti (UNI EN 10025 gennaio 1992) e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

Ferro — Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, saldature e di altre soluzioni di continuità.

L'uso del ferro tondo per cemento armato, sul quale prima dell'impiego si fosse formato uno strato di ruggine, deve essere autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

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

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

Acciaio da cemento armato normale — In base al d.m. 9 gennaio 1996 viene imposto il limite di 14 mm al diametro massimo degli acciai da c.a. forniti in rotoli al fine di evitare l'impiego di barre che, in conseguenza al successivo raddrizzamento, potrebbero presentare un decadimento eccessivo delle caratteristiche meccaniche.

Per diametri superiori ne è ammesso l'uso previa autorizzazione del Servizio tecnico centrale, sentito il Consiglio superiore dei lavori pubblici.

Acciaio da cemento armato precompresso — Le prescrizioni del d.m. 9 gennaio 1996 si riferiscono agli acciai per armature da precompressione forniti sotto forma di:

Filo: prodotto trafilato di sezione piena che possa fornirsi in rotoli;

Barra: prodotto laminato di sezione piena che possa fornirsi soltanto in forma di elementi rettilinei;

Treccia: gruppi di 2 e 3 fili avvolti ad elica intorno al loro comune asse longitudinale; passo e senso di avvolgimento dell'elica sono eguali per tutti i fili della treccia;

Trefolo: gruppi di fili avvolti ad elica in uno o più strati intorno ad un filo rettilineo disposto secondo l'asse longitudinale dell'insieme e completamente ricoperto dagli strati. Il passo ed il senso di avvolgimento dell'elica sono eguali per tutti i fili di uno stesso strato.

I fili possono essere lisci, ondulati, con impronte, tondi o di altre forme; vengono individuati mediante il diametro nominale o il diametro nominale equivalente riferito alla sezione circolare equipesante. Non è consentito l'uso di fili lisci nelle strutture precomprese ad armature pretese.

Le barre vengono individuate mediante il diametro nominale.

Ghisa — La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; la frattura sarà grigia, finemente granulosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.

È assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

I chiusini e le caditoie saranno in ghisa grigia o ghisa sferoidale secondo la norma UNI 4544, realizzati secondo norme UNI EN 124 di classe adeguata al luogo di utilizzo

Trafilati, profilati, laminati — Devono presentare alle eventuali prove di laboratorio, previste dal Capitolato o richieste dalla Direzione dei Lavori, caratteristiche non inferiori a quelle prescritte dalle norme per la loro accettazione; in particolare il ferro tondo per cemento armato, dei vari tipi ammessi, deve essere fornito con i dati di collaudo del fornitore.

Il r.d. n. 2229 del 16 novembre 1939, capo II, prescrive che l'armatura del conglomerato è normalmente costituita con acciaio dolce (cosiddetto ferro omogeneo) oppure con acciaio semi duro o acciaio duro, in barre tonde prive di difetti, di screpolature, di bruciature o di altre soluzioni di continuità.

b) Metalli vari — Lo stagno ed il rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.

#### 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 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.

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 diritti, 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 diritti, 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 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.

#### Colori e vernici

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

#### Materiali diversi

a) 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.

b) 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.

c) 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

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.

e) Cartonfeltro bitumato cilindrato. - È costituito da cartafeltro impregnata a saturazione di bitume in bagno a temperatura controllata.

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.

f) 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.

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.

g) Vetri e cristalli. - I vetri e cristalli dovranno essere, per le richieste dimensioni, di un sol pezzo, di spessore uniforme, di prima qualità, perfettamente incolori, molto trasparenti, privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose, macchie e di qualsiasi altro difetto.

h) Materiali ceramici. - I prodotti ceramici più comunemente impiegati per apparecchi igienico-sanitari, rivestimento di pareti, tubazioni ecc., dovranno presentare struttura omogenea, superficie perfettamente liscia, non scheggiata e di colore uniforme, con lo smalto privo assolutamente di peli, cavillature, bolle, soffiature o simili difetti.

## **Art. XII – Semilavorati**

**Laterizi** 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, ed alle norme U.N.I.vigenti (da 5628-65 a 5630-65; 5632-65, 5967-67, 8941/1-2-3 e 8942 parte seconda). Agli effetti del r.d.16 novembre 1939, n.2233 si intendono per laterizi materiali artificiali da costruzione, formati di argilla, contenente quantità variabili di sabbia, di ossido di ferro, di carbonato di calcio, purgata, macerata, impastata, pressata e ridotta in pezzi di forma e di dimensioni prestabilite, pezzi che, dopo asciugamento, vengono esposti a giusta cottura in apposite fornaci.

I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensione debbono nella massa essere scevri da sassolini e da altre impurità; avere facce lisce e spigoli regolari; presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine ed uniforme; dare, al colpo di martello, suono chiaro; assorbire acqua per immersione; asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità; non sfaldarsi e non sfiorire sotto l'influenza degli agenti atmosferici e di soluzioni saline; non screpolarsi al fuoco; avere resistenza adeguata agli sforzi ai quali dovranno essere assoggettati, in relazione all'uso.

Essi devono provenire dalle migliori fornaci, presentare cottura uniforme, essere di pasta compatta, omogenea, priva di noduli e di calcinaroli e non contorti.

Agli effetti delle presenti norme, i materiali laterizi si suddividono in:

- a) materiali laterizi pieni, quali i mattoni ordinari, i mattoncini comuni e da pavimento, le piastrelle per pavimentazione, ecc.;
- b) materiali laterizi forati, quali i mattoni con due, quattro, sei, otto fori, le tavelle, i tavelloni, le forme speciali per volterrane, per solai di struttura mista, ecc.;
- c) materiali laterizi per coperture, quali i coppi e le tegole di varia forma ed i rispettivi pezzi speciali.

I mattoni pieni e semipieni, i mattoni ed i blocchi forati per murature non devono contenere solfati alcalini solubili in quantità tale da dare all'analisi oltre lo 0.5 0/00 di anidride solforica (SO<sub>3</sub>).

I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, salvo diverse proporzioni dipendenti da uso locale, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza allo schiacciamento non inferiore a 140 kg/cm<sup>2</sup>.

I mattoni forati di tipo portante, le volterrane ed i tavelloni (UNI 2105 - 2107/42) dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno 25 kg/cm<sup>2</sup> di superficie totale presunta.

I mattoni da impiegarsi per l'esecuzione di muratura a faccia vista, dovranno essere di prima scelta e fra i migliori esistenti sul mercato, non dovranno presentare imperfezioni o irregolarità di sorta nelle facce a vista, dovranno essere a spigoli vivi, retti e senza smussatura; dovranno avere colore uniforme per l'intera fornitura.

Adeguata campionatura dei laterizi da impiegarsi dovrà essere sottoposta alla preventiva approvazione della Direzione dei Lavori.

Si computano, a seconda dei tipi, a numero, a metro quadrato, a metro quadrato per centimetro di spessore.

### **Malte, calcestruzzi e conglomerati**

In base al d.m.3 giugno 1968 le proporzioni in peso sono le seguenti: una parte di cemento, tre parti di sabbia composta perfettamente secca e mezza parte di acqua (rapporto acqua: legante 0,5).

Il legante, la sabbia, l'acqua, l'ambiente di prova e gli apparecchi debbono essere ad una temperatura di 20 ± 2°C.

L'umidità relativa dell'aria dell'ambiente di prova non deve essere inferiore al 75%.

Ogni impasto, sufficiente alla confezione di tre provini, è composto di: 450 g di legante, 225 g di acqua, 1350 g di sabbia.

Le pesate dei materiali si fanno con una precisione di ± 0,5%.

In base al d.m.9 gennaio 1996 - Allegato 1, la distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto, ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

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

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Per quanto applicabile e non in contrasto con le presenti norme si potrà fare utile riferimento alla norma UNI 9858 (maggio 1991).

In particolare, 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

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 avvolto 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.

### **Materiali per pavimentazioni**

I materiali per pavimentazione, piastrelle di argilla, mattonelle o marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelli di marmo, mattonelle di asfalto, dovranno rispondere alle norme di cui al r.d.16 novembre 1939, n.2234 ed alle norme UNI vigenti.

### **Tubazioni e canali di gronda**

a) Tubazioni in genere.

- Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno seguire il minimo percorso compatibile col buon funzionamento di esse e con le necessità dell'estetica; dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione ed essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza di giunti, sifoni, ecc.

Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri inconvenienti.

Le condutture interraste all'esterno dell'edificio dovranno ricorrere ad una profondità di almeno 1 m sotto il piano stradale; quelle orizzontali nell'interno dell'edificio dovranno per quanto possibile mantenersi distaccate, sia dai muri che dal fondo delle incassature, di 5 cm almeno (evitando di situarle sotto i pavimenti e nei soffitti), ed infine quelle verticali (colonne) anch'esse lungo le pareti, disponendole entro apposite incassature praticate nelle murature, di ampiezza sufficiente per eseguire le giunzioni, ecc., e fissandole con adatti sostegni.

Quando le tubazioni siano soggette a pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova eguale dal 1,5 a 2 volte la pressione di esercizio, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

Circa la tenuta, tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero dovranno essere provate prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'Impresa, e nel caso che si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne a tutte spese di quest'ultima.

Così pure sarà a carico dell'Impresa la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni, pluviali, docce, ecc.

anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

b) Fissaggio delle tubazioni.

- Tutte le condutture non interraste dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte, mensole, grappe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno.

Tali sostegni eseguiti di norma con ghisa malleabile, dovranno essere in due pezzi, snodati a cerniera o con fissaggio a vite, in modo da permettere la rapida rimozione del tubo, ed essere posti a distanze non superiori a 1 m.

Le condutture interraste poggeranno, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori, o su baggioli isolati in muratura di mattoni, o su letto costituito da un massetto di calcestruzzo, di gretonato, pietrisco, ecc., che dovrà avere forma tale da ricevere perfettamente la parte inferiore del tubo per almeno 60°, in ogni caso detti sostegni dovranno avere dimensioni tali da garantire il mantenimento delle tubazioni nell'esatta posizione stabilita.



Nel caso in cui i tubi posino su sostegni isolati, il rinterro dovrà essere curato in modo particolare.

#### Tubi di ghisa

- I tubi di ghisa saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzione di continuità.

Prima della loro messa in opera, a richiesta della Direzione dei Lavori, saranno incatramati a caldo internamente ed esternamente.

#### Tubi di acciaio

- I tubi di acciaio (Mannesmann) dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati.

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

Tubi di acciaio per scarichi di impianti idrici sanitari - pluviali - fognature.

— Detti tubi saranno tipo Luck o simili, di acciai laminato a freddo, di apposita qualità, saldato.

I tubi, a seconda dell'impiego per i quali sono destinati, dovranno essere delle lunghezze maggiormente rispondenti alle normali esigenze applicative ed ai particolari problemi ricorrenti nelle costruzioni edili in genere.

I tubi dovranno essere smaltati sia internamente che esternamente, con speciale smalto nero, applicato a fuoco, in modo da garantire una sicura resistenza agli agenti atmosferici e da rendere il tubo inattaccabile dalla corrosione di acque nere e liquidi industriali in genere.

I tubi smaltati a freddo dovranno essere usati esclusivamente per scarichi di acque piovane.

Tubi di ferro.

- Saranno del tipo "saldato" o "trafilato" (Mannesmann), a seconda del tipo e importanza della conduttura, con giunti a vite e manicotto, rese stagne con guarnizioni di canapa e mastice di manganese.

I pezzi speciali dovranno essere in ghisa malleabile di ottima fabbricazione.

A richiesta della Direzione dei Lavori le tubazioni in ferro (elementi ordinari e pezzi speciali) dovranno essere provviste di zincatura; i tubi di ferro zincato non dovranno essere lavorati a caldo per evitare la volatilizzazione dello zinco; in ogni caso la protezione dovrà essere ripristinata, sia pure con stagnatura, là dove essa sia venuta meno.

#### Tubi di grès

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

I tubi saranno cilindrici e dritti tollerandosi, solo eccezionalmente nel senso della lunghezza, curvature con freccia inferiore ad un centesimo della lunghezza di ciascun elemento.

In ciascun pezzo i manicotti devono essere formati in modo da permettere una buona giunzione nel loro interno, e le estremità opposte saranno lavorate esternamente a scannellatura.

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

Le giunzioni saranno eseguite con corda di canapa imbevuta di litargirio e compressa a mazzuolo; esse saranno poi stuccate con mastice di bitume o catrame.

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

La massa interna deve essere semifusa, omogenea, senza noduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali impermeabili in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua non ne assorba più del 3,5% in peso.

Ogni tubo, provato isolatamente, deve resistere alla pressione interna di almeno tre atmosfere.

#### Tubi di cemento

- I tubi di cemento dovranno essere confezionati con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, ben stagionati, ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei, a sezione interna esattamente circolare, di spessore uniforme e scevri da screpolature.

Le superfici interne dovranno essere intonacate e lisiate.

La frattura dei tubi di cemento dovrà essere pure compatta, senza fessure ed uniformi.

Il ghiaietto del calcestruzzo dovrà essere così intimamente mescolato con la malta, ed i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta.

Le giunzioni saranno eseguite distendendo sull'orlo del tubo in opera della pasta di cemento puro, innestando quindi il tubo successivo e sigillando poi tutto attorno, con malta di cemento, in modo da formare un anello di guarnizione.

Tubi di cloruro di polivinile non plastificato.

- Norme UNI n.4464 e 4465 per i lavori nei quali è previsto l'impiego di tubi di PVC n.p.; dovrà essere tenuto conto che i materiali forniti oltre a rispondere alle norme UNI precitate dovranno essere muniti del "Marchio di conformità" rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici.

In materia si fa richiamo al d.m.12 dicembre 1985 in G.U.n.61 del 14 marzo 1986 riguardante "Norme tecniche relative alle tubazioni".

#### Tubi di lamiera di ferro zincato

- Saranno eseguiti con lamiera di ferro zincato di peso non inferiore a 4,5 kg/m<sup>2</sup>, con l'unione "ad aggraffatura" lungo la generatrice e giunzioni a libera dilatazione (sovrapposizione di 5 cm).

#### **Canali di gronda**

- Potranno essere in lamiera di ferro zincato o in rame, e dovranno essere posti in opera con le esatte pendenze che verranno prescritte dalla Direzione dei Lavori.

#### **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.

**TITOLO V**  
**PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DI OPERE EDILI CLASSIFICATE**  
**SECONDO LE UNITÀ TECNOLOGICHE (UNI 8290)**

**Art.XXIII - Strutture portanti**

a) Strutture di fondazione

Fondazioni continue in calcestruzzo Se il terreno compatto ed idoneo alla fondazione si trova a profondità non superiore a m 1, generalmente si procede con una gettata di calcestruzzo di cemento.

Le gettate di calcestruzzo se fatte a mano, con smalto appena umido, si devono eseguire stendendo lo smalto a strati ben orizzontali e di spessore di circa 10-12 cm, sottoponendo ciascuno strato dopo lo spianamento ad una accuratissima pigiatura in modo da far emergere alla superficie il latte della calce o del cemento, assicurandosi che non risultino più degli interstizi vuoti e tutte le particelle vadano ad assestarsi; in egual modo di dovrebbe procedere per le gettate con l'autobetoniera.

La dosatura per gli smalti di fondazione varia dai 250 ai 300 Kg di agglomerato per mc.

Lo smalto, pur non volendolo troppo asciutto, non deve essere neppure troppo umido, per evitare il formarsi delle sacche d'acqua che, prosciugandosi, diventano camere vuote.

Se si deve sospendere o interrompere il getto anche per un breve periodo di tempo, prima di riprendere la gettata o si inumidisce maggiormente lo strato superiore, oppure si bagna lo strato inferiore con latte di calce o cemento, conformemente alla qualità del legante impiegato.

Fondazioni a plinto Per allargare la base d'appoggio su terreno poco resistente, al posto di approfondire lo scavo, lo si allarga a forma di piastra su plinti isolati disposti in corrispondenza dei fulcri portanti.

Ciascun plinto deve avere una superficie tale da corrispondere alla capacità di resistenza del terreno in relazione al carico gravante.

b) Strutture di elevazione verticali

Muratura con blocchi monostrato: consiste in un unico strato di blocchi di elementi artificiali o di spessore come da disegno, intonacati come da disegno e da realizzare secondo le specifiche di elenco prezzi.

Occorre curare la perfetta orizzontalità di ogni corso o filare, lo sfalsamento dei giunti e la legatura dei blocchi 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 blocchi 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 seccherebbe 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.

c) Strutture portanti orizzontali

Le coperture degli ambienti e dei vani potranno essere eseguite, a seconda degli ordini della Direzione dei Lavori, con solai di uno dei tipi descritti in appresso.

La Direzione dei Lavori ha la facoltà di prescrivere il sistema e tipo di solaio di ogni ambiente e per ogni tipo di solaio essa stabilirà anche il sovraccarico accidentale da considerare e l'Impresa dovrà senza eccezioni eseguire le prescrizioni della Direzione dei lavori.

- ✓ Solai in cemento armato: Per tali solai si richiamano tutte le norme e prescrizioni per l'esecuzione delle opere in cemento armato;
- ✓ Solai di tipo misto in cemento armato ed elementi laterizi forati: I laterizi dei solai di tipo misto in cemento armato, quando abbiano funzione statica, dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni di cui al d.m.26 marzo 1980, e successive modifiche ed integrazioni:
  - essere conformati in modo che le loro parti resistenti a pressione vengano nella posa a collegarsi tra di loro così da assicurare una uniforme trasmissione degli sforzi di pressione dall'uno all'altro elemento;
  - ove sia disposta una soletta di calcestruzzo staticamente integrativa di quella in laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la perfetta aderenza tra i due materiali ai fini della trasmissione degli sforzi di scorrimento;
  - il carico di rottura a pressione semplice riferito alla sezione netta delle parti e delle costolature non deve risultare inferiore a 350 kg/cm<sup>2</sup> e quello a trazione, dedotto con la prova di flessione, non minore di 50 kg/cm<sup>2</sup>;
  - qualsiasi superficie metallica deve risultare circondata da una massa di cemento che abbia in ogni direzione spessore non minore di un centimetro;
  - nei solai speciali con laterizi lo spessore della soletta di conglomerato non deve essere minore di cm 4.

## **Art. XXIV - Chiusure**

### a) Chiusure verticali

Murature in genere: Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, piattabande, ecc... e verranno lasciati tutti i necessari ricavi, sfondi, canne e fori: per il passaggio dei tubi pluviali, dell'acqua potabile, camini, scarichi, lavandini, ecc.; per le condutture elettriche, di telefono e di illuminazione; per gli zoccoli, arpioni 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 varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.

La muratura procederà a filari rettilinei, coi piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto.

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

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al di sotto di 0° C.

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

Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per giorni 15 dalla loro ultimazione od anche più se sarà richiesto dalla Direzione dei Lavori.

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

### Murature di getto o calcestruzzo

Il calcestruzzo da impiegarsi per qualsiasi lavoro sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali di altezza da 20 a 30 cm, su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, per modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo e nella sua massa.

Solo nel caso di cavi molto larghi, la Direzione dei Lavori potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima del conguagliamento e della battitura deve, per ogni strato di 30 cm d'altezza, essere ripreso dal fondo del cavo e rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti.

Finito che sia il getto, e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione dei Lavori stimerà necessario.

#### Altre murature

Per quanto riguarda altri tipi di murature dello stesso tipo di quelle esterne, si faccia riferimento al capitolo riservato alle "strutture di elevazione verticali".

#### b) Infissi esterni verticali

Le porte, le finestre e le porte-finestre devono essere facilmente utilizzabili anche da persone con ridotte o impedito capacità motorie o sensoriali.

I meccanismi di apertura e chiusura devono essere facilmente manovrabili e percepibili e le parti mobili devono poter essere usate esercitando una lieve pressione.

Ove possibile si deve dare preferenza a finestre e parapetti che consentono la visuale anche alla persona seduta.

Si devono comunque garantire i requisiti di sicurezza e protezione dalle cadute verso l'esterno. L'altezza delle maniglie o dispositivo di comando per le finestre deve essere compresa tra cm 100 e 130; consigliata 115 cm.

Per le porte e le porte-finestre l'altezza delle maniglie o dispositivo di comando per le finestre deve essere compresa tra cm 85 e 95; consigliata 90 cm.

Per consentire alla persona seduta la visuale anche all'esterno, devono essere preferite soluzioni per le quali la parte opaca del parapetto, se presente, non superi i 60 cm di altezza dal calpestio, con l'avvertenza, però, per ragioni di sicurezza, che l'intero parapetto sia complessivamente alto almeno 100 cm e inattraversabile da una sfera di 10 cm di diametro.

Nelle finestre lo spigolo vivo della traversa inferiore dell'anta apribile deve essere opportunamente sagomato o protetto per non causare infortuni.

Le ante mobili degli infissi esterni devono poter essere usate esercitando una pressione non superiore a kg 8.

#### Infissi in legno

Per l'esecuzione dei serramenti od altri lavori in legno l'impresa dovrà servirsi di una Ditta specialista e ben accetta alla Direzione dei Lavori.

#### Infissi P.V.C.

I serramenti in pvc rigido dovranno avere una resilienza secondo la normativa UNI 6323/68.

Le giunzioni degli angoli devono essere eseguite con la tecnica della saldatura a piastra calda senza apporto di materiali (polifusione), in modo da ottenere elementi monolitici senza soluzione di continuità nei punti di giunzione.

Lo spessore delle pareti perimetrali dei profilati non dovrà essere inferiore a mm 3.

Per il fissaggio delle parti staccate le viti devono essere di ottone con testa a goccia di sego.

I serramenti in pvc dovranno garantire la permeabilità dell'aria con classe A3, la tenuta all'acqua con categoria E2 e la resistenza ai carichi del vento con categoria V2.

#### Soglie e davanzali

Nel vano delle finestre, verso l'interno, si dispongono dei davanzali, in marmo murati tra le due spallette del muro.

Così per le porte esterne, si dispongono attraverso l'apertura una soglia, di pietra o di marmo, che, oltre a completare l'apertura e a consentire la chiusura del serramento mediante il chiavistello che scende nello spessore ed entra nell'apposito astuccio fissato nella soglia, impedendo anche l'entrata dell'acqua dall'esterno.

c) Chiusure orizzontali

Chiusura orizzontale inferiore e su spazi esterni: Per le chiusure orizzontali inferiori e su spazi esterni valgono le medesime norme e prescrizioni e regole delle strutture portanti orizzontali.

**Controsoffitti** Tutti i controsoffitti in genere dovranno eseguirsi con cure particolari allo scopo di ottenere superfici orizzontali, senza ondulazioni od altri difetti.

La Direzione dei Lavori potrà prescrivere anche le predisposizioni di adatte griglie per la ventilazione dei vani racchiusi dai controsoffitti.

d) Chiusura superiore

Coperture non ventilate: L'elemento di isolamento termico, in coperture non ventilate e salvo esigenze particolari, deve essere preferibilmente sempre posato al di sopra del supporto strutturale il più possibile verso l'esterno, per sfruttare l'inerzia termica della struttura e per trovarsi in condizioni favorevoli rispetto ai problemi di condensazione interstiziale del vapor acqueo.

Deve essere sempre garantita la microventilazione della superficie inferiore dell'elemento di tenuta (tegole, lastre, ecc.) e contemporaneamente è opportuno garantire una ventilazione della superficie esterna dell'isolante termico.

Nel caso in cui si disponga di uno strato impermeabile sotto l'elemento di tenuta, occorre garantire la microventilazione della superficie inferiore dei prodotti di tenuta.

La guaina preferibilmente occorrerà alla formazione di una barriera al vapore, per evitare possibili fenomeni di condensazione.

È preferibile che l'isolamento termico sia formato da due strati di elementi con giunti sfalsati, o da un solo strato con giunti ad incastro.

I prodotti dell'elemento termoisolante devono essere sensibili alle variazioni di temperatura e di umidità che si verificano sotto al manto per evitare deformazioni con la conseguente apertura dei giunti.

I sistemi con lastre isolate a sandwich, se non ventilati, devono disporre di una efficace barriera al vapore dal lato caldo.

Coperture non praticabili (coperture a tetto) La copertura a tetto sarà sostenuta da muretti e tabelloni il tutto con le disposizioni che saranno prescritte dai disegni di progetto o dalla Direzione dei Lavori.

Sulla cappa armata sui quali sarà poi distesa la copertura di tegole in cemento che 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 e ben assicurate.

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.

In corrispondenza delle testate, dei finali, dei colmi dovranno impiegarsi pezzi speciali; così come per i lati controventi e le mezze tegole se necessario.

## **Art. XXV - Partizioni interne**

a) Partizione interna verticale

si vedano nei disegni di progetto e nell'elenco prezzi le descrizioni inerenti le pareti in cartongesso si veda inoltre l'allegato al presenti prescrizioni per le norme di accettazione, esecuzione, misura e collaudo.

b) Partizione interna orizzontale

Per i solai interni valgono le stesse norme e prescrizioni descritte per le strutture portanti orizzontali.

## **Art. XXVI – Rinforzo strutturale con reti in fibra di Poliparafenilenbenzobisoxazolo**

Rinforzo strutturale con reti in fibra di PBO

Questo sistema di rinforzo strutturale sarà costituito da una rete mono-bidirezionale in fibra di PBO (del tipo RUREGOLD XP Calcestruzzo della Ruredil o similari) e da una matrice inorganica eocompatibile (del tipo RUREGOLD MX Calcestruzzo della Ruredil o similari) da utilizzare per incrementare la resistenza a flessione semplice, taglio e pressoflessione di pilastri e travi, aumentare la duttilità nelle parti terminali di travi e pilastri, aumentare la resistenza dei nodi travi pilastro, incrementare la duttilità nell'elemento strutturale rinforzato, aumentare la capacità di dissipazione dell'energia ed elevata affidabilità del sistema, anche se sottoposto a sovraccarichi di tipo ciclico.

Il sistema FRM conforme al DT n. 200/2004 e DT n. 200 R1/2013 dovrà avere:

La matrice (del tipo Ruregold MX Calcestruzzo della Ruredil o similari) conforme alla norma UNI EN 1504-3 dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- resistenza a compressione: 40 MPa
- resistenza a flessione: 4,0 MPa
- modulo elastico a 28 giorni: 7.000 MPa

La rete in fibra di PBO (del tipo RUREGOLD XP Calcestruzzo della Ruredil o similari) conforme al DT n. 200/2004 e DT n. 200 R1/2013 avrà le seguenti caratteristiche:

- densità (g/cm<sup>3</sup>) : 1,56
- resistenza a trazione (GPa): 5,8
- modulo elastico (GPa) : 270
- allungamento a rottura (%): 2,15
- peso della fibra di PBO nella rete: 88 g/m<sup>2</sup>
- spessore equivalente di tessuto secco - in ordito: 0,0455 mm. - in trama: 0,0115 mm.
- carico massimo per unità di larghezza - ordito: 264,0 kN/m - trama: 66,5 kN/m

Il sistema FRM dovrà avere classificazione di reazione al fuoco, secondo UNI EN 13501-1: A2 - s1,d0.

Inoltre il sistema FRM dovrà essere sottoposto a prove di durabilità conformemente a quanto prescritto dalla AC 434. In particolare:

- cicli di gelo e disgelo secondo ASTM D 2247-11
- immersione in acqua di mare (1000 e 3000 ore)
- immersione in soluzione alcalina a 37°C (1000 e 3000 ore)
- La resistenza a trazione dei provini trattati nelle condizioni sopra descritte, dovrà essere almeno pari all'85% di quella dei provini mantenuti in condizioni standard nel caso di esposizione per 1000 ore; e non inferiore all'80% di quella dei provini mantenuti in condizioni standard nel caso di esposizione per 3000 ore.

Il sistema dovrà essere posto in opera secondo le seguenti fasi e metodologie:

- Previa preparazione e pulizia del supporto (da computarsi a parte) applicazione di una specifica malta inorganica (del tipo Ruregold MX Calcestruzzo della Ruredil o similari) per circa 3 -4 mm;
- Annegare in rapida successione con la malta ancora fresca la rete in fibra di PBO (del tipo RUREGOLD XP Calcestruzzo della Ruredil o similari);
- Ricoprire il tutto con un'altra mano di malta inorganica (del tipo Ruregold MX Calcestruzzo della Ruredil o similari) per circa 3-4 mm. ;
- La rete deve essere stesa con cura esercitando una certa pressione al fine di permettere alla malta sottostante di penetrare attraverso la maglia;
- Nei punti di giunzione si prevede una sovrapposizione non inferiore a 20 cm.

Eventuale applicazione, su richiesta del progettista, di un secondo strato di rete orientato a 45° rispetto al precedente, completato dalla stesura di uno strato di malta, da computarsi a parte.

La quantità di rete di PBO da utilizzare e il suo dimensionamento saranno stabiliti dal progettista secondo criteri di calcolo statico.

## **Art. XXVII - Partizioni esterne**

a) Partizione esterna verticale Per quanto riguarda le partizioni esterne verticali valgono le medesime prescrizioni ed i regolamenti validi per le chiusure verticali e per le partizioni interne verticali.

b) Partizione esterna orizzontale

Si darà preferenza a parapetti che consentano la visuale anche alla persona seduta, garantendo contemporaneamente i requisiti di sicurezza e protezione dalle cadute verso l'esterno.

Il parapetto deve avere una altezza minima di 100 cm ed essere inattraversabile da una sfera di 10 cm di diametro.

Per permettere il cambiamento di direzione, balconi e terrazze dovranno avere almeno uno spazio entro il quale sia inscrivibile una circonferenza di diametro 140 cm.

I corridoi ed i passaggi devono presentare andamento quanto più possibile continuo e con variazioni di direzione ben evidenziate.

I corridoi non devono presentare variazioni di livello; in caso contrario queste devono essere superate mediante rampe.

La larghezza del corridoio e del passaggio deve essere tale da garantire il facile accesso alle unità ambientali da esso servite e in punti non eccessivamente distanti tra loro essere tale da consentire l'inversione di direzione ad una persona su sedia a ruote.

I corridoi o i percorsi devono avere una larghezza minima di 100 cm, ed avere allargamenti atti a consentire l'inversione di marcia da parte di persona su sedia a ruote.

Questi allargamenti devono di preferenza essere posti nelle parti terminali dei corridoi e previsti comunque ogni 10 m di sviluppo lineare degli stessi.



## **TITOLO VI** **PRESCRIZIONI PER IL RIPRISTINO DI STRUTTURE ESISTENTI**

### **Art.XVIII - 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.

### **Art.XIX - 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'orificio 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 microsferiche 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, previe 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 oleofonolico 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.

#### 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.

## **Art. XX - 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 brillantezze.

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.

Tecniche di consolidamento I metodi consentiti per l'applicazione del consolidante sono elencate nelle voci dell'elenco prezzi.

## **TITOLO VII**

### **PRESCRIZIONI TECNICHE PER ESECUZIONE DI OPERE COMPLEMENTARI**

#### **Art. XXI - Opere in marmo e pietre naturali**

Norme generali Le opere in marmo, pietre naturali od artificiali dovranno in genere corrispondere esattamente alle forme e dimensioni risultanti dai disegni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente Capitolato o di quelle particolari impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto dell'esecuzione.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura) e quelle essenziali della specie prescelta.

Prima di cominciare i lavori, qualora non si sia provveduto in merito avanti l'appalto da parte dell'Amministrazione appaltante, l'Impresa dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni, e sottoporli all'approvazione della Direzione dei Lavori, alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni.

Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli Uffici della Direzione dei Lavori, quali termini di confronto e di riferimento.

Per quanto ha riferimento con le dimensioni di ogni opera nelle sue parti componenti, la Direzione dei Lavori ha la facoltà di prescrivere le misure dei vari elementi di un'opera qualsiasi (rivestimento, copertina, cornice, pavimento, colonna, ecc.), la formazione e disposizione dei vari conci e lo spessore delle lastre, come pure di precisare gli spartiti, la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura, ecc., secondo i particolari disegni costruttivi che la stessa Direzione dei Lavori potrà fornire all'Impresa all'atto dell'esecuzione; e quest'ultima avrà l'obbligo di uniformarsi a tali norme, come ad ogni altra disposizione circa la formazione di modanature, scorniciature, gocciolatoi, ecc.

Per le opere di una certa importanza, la Direzione dei Lavori potrà, prima che esse vengano iniziate, ordinare all'Impresa la costruzione di modelli in gesso, anche in scala al vero, il tutto a

spese dell'Impresa stessa, sino ad ottenere l'approvazione, prima di procedere all'esecuzione della particolare finitura.

Per tutte le opere infine è fatto obbligo all'Impresa di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la corrispondenza delle varie opere ordinate dalla Direzione dei Lavori alle strutture rustiche esistenti, e di segnalare tempestivamente a quest'ultima ogni divergenza od ostacolo, restando essa Impresa in caso contrario unica responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera.

Essa avrà pure l'obbligo di apportare alle stesse, in corso di lavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla Direzione dei Lavori.

#### **Art. XXII - Opere da falegname**

Le porte di accesso di ogni unità ambientale devono essere facilmente manovrabili, di tipo e luce netta tali da consentire un agevole transito anche da parte di persona su sedia a ruote; il vano della porta e gli spazi antistanti e retrostanti devono essere complanari.

Occorre dimensionare adeguatamente gli spazi antistanti e retrostanti, con riferimento alle manovre da effettuare con la sedia a ruote, anche in rapporto al tipo di apertura.

Sono ammessi dislivelli in corrispondenza del vano della porta di accesso di una unità immobiliare, ovvero negli interventi di ristrutturazione, purché questi siano contenuti e tali comunque da non ostacolare il transito di una persona su sedia a ruote.

Per dimensioni, posizionamento e manovrabilità la porta deve essere tale da consentire una agevole apertura della/e ante da entrambi i lati di utilizzo; sono consigliabili porte scorrevoli o con anta a libro, mentre devono essere evitate le porte girevoli, a ritorno automatico non ritardato e quelle vetrate se non fornite di accorgimenti per la sicurezza.

Le porte vetrate devono essere facilmente individuabili mediante l'apposizione di opportuni segnali.

Sono da preferire maniglie del tipo a leva opportunamente curvate ed arrotondate.

Per le specifiche si vedano gli elaborati di progetto.

L'anta mobile deve poter essere usata esercitando una pressione non superiore a 8 kg.

#### **Art. XXIII - Opere da fabbro e serramentista**

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 il 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.

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.

#### **Art. XXIV - Opere da vetraio**

Le lastre di vetro saranno di norma chiare, del tipo indicato nell'elenco prezzi; il tutto salvo più precise indicazioni che saranno impartite all'atto della fornitura dalla Direzione dei Lavori.

Per quanto riguarda la posa in opera, le lastre di vetro verranno normalmente assicurate mediante crociere inox e viti a più punti di fissaggio; saranno sigillati con prodotti idonei.

L'Impresa ha l'obbligo di controllare gli ordinativi dei vari tipi di vetri passabile dalla Direzione dei Lavori, rilevandone le esatte misure ed i quantitativi, e di segnalare a quest'ultima le eventuali discordanze, restando a suo completo carico gli inconvenienti di qualsiasi genere che potessero derivare dall'omissione di tale tempestivo controllo.

Essa ha anche l'obbligo della posa in opera di ogni specie di vetri o cristalli, anche se forniti da altre Ditte, a prezzi di tariffa.

Ogni rottura di vetri o cristalli, avvenuta prima della presa in consegna da parte della Direzione dei Lavori, sarà a carico dell'Impresa.

### **Art. XXV - Opere da lattoniere**

La chiodatura con ribattini di rame, ove occorrente, deve essere doppia con i ribattini alternati ed equidistanti uno dall'altro.

I bracci per l'affrancatura dei tubi pluviali devono essere a distanza non superiore ad 1,5 m; le cicogne per sostegno di canali di gronda, a distanza non superiore ad 1 m.

Le sovrapposizioni devono essere non inferiori a cm 5 per i pluviali, a 15 per canali e scossaline. Per i materiali in plastica le connessioni devono essere effettuate con collante in modo da garantire una perfetta tenuta, gli accoppiamenti sia verticali che orizzontali devono essere effettuati in modo da assicurare l'assorbimento delle dilatazioni termiche; in particolare gli elementi per canali di gronda devono comprendere gli angolari normali e speciali, i raccordi, le testate esterne ed interne, con o senza scarico a seconda delle esigenze dell'opera da compiere.

### **Art. XXVI - Opere da pittore**

Tinteggiature, verniciature e coloriture - norme generali

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 lisiate, 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.

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. XXVII - Esecuzioni particolari**

Le opere dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le operazioni elementari e le particolari indicazioni che seguono.

La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di variare, a suo insindacabile giudizio, tutte le opere elementari, sopprimendone alcune od aggiungendone altre che ritenesse più particolarmente adatte al caso specifico e l'impresa dovrà uniformarsi a tali prescrizioni senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta.

Il prezzo dell'opera stessa subirà in conseguenza semplici variazioni in meno od in più, in relazione alle varianti introdotte ed alle indicazioni, della tariffa prezzi, senza che l'Impresa possa accampare perciò diritto a compensi speciali di sorta.

### **Art. XXVIII - Opere di impermeabilizzazione**

La pasta di asfalto per stratificazioni impermeabilizzanti di terrazzi, coperture, fondazioni, ecc., risulterà dalla fusione di: – 60 parti in peso di mastice di asfalto naturale (in pani); – 4 parti in peso di bitume naturale raffinato; – 36 parti in peso di sabbia vagliata, lavata e ben secca.

Nella fusione i componenti saranno ben mescolati perché l'asfalto non carbonizzi e l'impasto diventi omogeneo.

Nelle impermeabilizzazioni eseguite con l'uso di guaine bituminose questi materiali avranno i requisiti prescritti e saranno posti in opera mediante i necessari collanti con i giunti sfalsati.

Qualsiasi impermeabilizzazione sarà posta su piani predisposti con le opportune pendenze.

Le impermeabilizzazioni, di qualsiasi genere, dovranno essere eseguite con la maggiore accuratezza possibile (specie in vicinanza di fori, passaggi, cappe, ecc.); le eventuali perdite che si manifestassero in esse, anche a distanza di tempo e sino al collaudo, dovranno essere riparate ed eliminate dall'Impresa, a sua cura e spese, compresa ogni opera di ripristino.

### **Art. XXIX - Opere di pavimentazione e rivestimento**

**Pavimentazioni** Per quanto attiene ai pavimenti, il d.m.14 giugno 1989, n.236, "Regolamento di attuazione dell'Art.1 della legge 9 gennaio 1989, n.13 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata", prescrive che questi devono essere di norma orizzontali e complanari tra loro e, nelle parti comuni e di uso pubblico, non sdruciolevoli.

Eventuali differenze di livello devono essere contenute ovvero superate tramite rampe con pendenza adeguata in modo da non costituire ostacolo al transito di una persona su sedia a ruote.

Nel primo caso si deve segnalare il dislivello con variazioni cromatiche; lo spigolo di eventuali soglie deve essere arrotondato.

Nelle parti comuni dell'edificio, si deve provvedere ad una chiara individuazione dei percorsi, eventualmente mediante una adeguata differenziazione nel materiale e nel colore delle pavimentazioni.

I grigliati utilizzati nei calpestii debbono avere maglie con vuoti tali da non costituire ostacolo o pericolo rispetto a ruote, bastoni di sostegno ecc.; gli zerbini devono essere incassati e le guide solidamente ancorate.

Qualora i pavimenti presentino un dislivello, questo non deve superare i 2,5 cm.

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà venire eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione dei Lavori.

I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connesse dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza.

I pavimenti si addenteranno per 15 mm entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio.

Nel caso in cui venga prescritto il raccordo, debbono sovrapporsi al pavimento non solo il raccordo stesso, ma anche l'incontro per almeno 15 mm.

I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti lavorati e senza macchie di sorta. Resta comunque contrattualmente stabilito che per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Impresa avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali; e ciò anche per pavimenti costruiti da altre Ditte.

Ad ogni modo, ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone e per altre cause, l'Impresa dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

L'Impresa ha l'obbligo di presentare alla Direzione dei Lavori i campionari dei pavimenti che saranno prescritti.

Tuttavia la Direzione dei Lavori ha piena facoltà di provvedere il materiale di pavimentazione.

L'Impresa, se richiesta, ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera al prezzo indicato nell'elenco ed eseguire il sottofondo secondo le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione stessa.

a) Sottofondi.

- Il piano destinato alla posa dei pavimenti, di qualsiasi tipo essi siano, dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in guisa che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria.

Il sottofondo potrà essere costituito, secondo gli ordini della Direzione dei Lavori in accordo con quanto specificato nei disegni e nella voce pertinente dell'elenco prezzi.

Il massetto di calcestruzzo cementizio, di spessore minore di 4 cm in via normale, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare per almeno 10 giorni.

Prima della posa del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un beverone di calce o cemento.

Nel caso che si richiedesse un massetto di notevole leggerezza la Direzione dei Lavori potrà prescrivere che sia eseguito in calcestruzzo con polistirolo.

Quando i pavimenti dovessero poggiare sopra materie comunque compressibili il massetto dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in maniera da evitare qualsiasi successivo cedimento.

b) Pavimenti in mattonelle greificate.

Vedi le specifiche contenute nella voce di descrizione dell'elenco prezzi

c) Pavimenti con rivestimento lapideo.

Nel caso di pavimentazione con rivestimento lapideo posato su strato legante cementizio con tecnica convenzionale, non si deve trascurare l'esigenza di frazionare la pavimentazione con giunti di dilatazione estesi a tutto lo spessore dello strato di allettamento, in campi non superiori ai m2 di superficie; da ridurre ulteriormente nel caso di pavimentazioni contenenti impianti di riscaldamento di tipo radiante.

d) Pavimenti d'asfalto.

Su di esso sarà colato uno strato dell'altezza di 4 cm di pasta d'asfalto, risultante dalla fusione del mastice d'asfalto naturale e bitume, mescolati a ghiaietta o graniglia nelle proporzioni di 50 parti di asfalto, quattro di bitume e 46 di ghiaietta passata tra vagli di 5 e 10 mm.

La ghiaietta sarà ben lavata, assolutamente pura ed asciutta.

Nella fusione i componenti saranno ben mescolati perché l'asfalto non carbonizzi e l'impasto diventi omogeneo.

L'asfalto sarà disteso a strati di 2 cm di spessore ognuno a giunti sfalsati.

Sopra l'asfalto appena disteso, mentre è ben caldo, si spargerà della sabbia silicea di granulatura uniforme la quale verrà battuta e ben incorporata nello strato asfaltico.

e) Pavimentazione in grigliato metallico.

La posa potrà andare dal semplice accostamento e giustapposizione degli elementi, al loro fissaggio, tramite bullonatura o sistemi di ancoraggio necessari mediante staffe e casellotti metallici, all'inserimento di supporti elastici per l'ammortizzazione dei rumori d'urto.

f) Pavimentazione con rivestimento resiliente.

La posa potrà andare dal semplice accostamento e giustapposizione degli elementi, al loro fissaggio.

### **Rivestimenti di pareti**

I rivestimenti in materiale di qualsiasi genere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dall'Amministrazione appaltante, e conformemente ai campioni che verranno volta a volta eseguiti, a richiesta della Direzione dei Lavori.

Particolare cura dovrà porsi nella posizione in sito degli elementi, in modo che questi a lavoro ultimato risultino perfettamente aderenti al retrostante intonaco.

Pertanto, i materiali porosi prima del loro impiego dovranno essere immersi nell'acqua fino a saturazione, e dopo aver abbondantemente inaffiato l'intonaco delle pareti, alle quali deve applicarsi il rivestimento, saranno allettati con malta cementizia normale, nelle qualità necessarie e sufficienti.



Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare fra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate.

I rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

L'applicazione del linoleum alle pareti sarà fatta nello stesso modo che per i pavimenti, avendo, anche per questo caso, cura di assicurarsi che la parete sia ben asciutta.

### **Art. XXX - Opere di confinamento dei nodi con placche metalliche**

Placcaggio con piatto in acciaio inox AISI 304:

1. Demolizione del calcestruzzo danneggiato o degradato;
2. Iniezione delle eventuali lesioni presenti;
3. Ricostruzione delle parti demolite con malte o betoncino a ritiro compensato;
4. Pulitura del supporto mediante sabbiatura e depolverizzazione;
5. Eventuale regolarizzazione del supporto mediante l'applicazione di stucco epossidico;
6. Sabbiatura della lamiera;
7. Eventuale spalmatura della pasta epossidica sulle superfici da unire per incollaggio;
8. Fissaggio della lamiera preforata al supporto nella posizione prestabilita;
9. Perforazione del supporto in corrispondenza dei fori della lamiera;
10. Collocazione dei connettori
11. Protezione delle lamiere mediante uso di prodotti anticorrosivi

#### **PRECAUZIONI E NOTE**

- a. Il supporto deve essere pulito e regolarizzato prima dell'applicazione
- b. L'eventuale spessore della resina deve essere ridotto (2-3 mm)
- c. Nel caso in cui non si possa eseguire l'incollaggio (ad esempio perché non previsto nel computo metrico) si procederà a spese dell'impresa.

### **TITOLO VIII**

#### **ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI**

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio della Direzione dei Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione.

È cura dell'Appaltatore verificare, preventivamente all'avvio dei lavori di demolizione, le condizioni di conservazione e di stabilità dell'opera nel suo complesso, delle singole parti della stessa, e degli eventuali edifici adiacenti all'oggetto delle lavorazioni di demolizione.

È altresì indispensabile che il documento di accettazione dell'appalto e di consegna dell'immobile da parte della Stazione appaltante sia accompagnato da un programma dei lavori redatto dall'Appaltatore consultata la Direzione dei Lavori e completo dell'indicazione della tecnica di demolizione selezionata per ogni parte d'opera, dei mezzi tecnici impiegati, del personale addetto, delle protezioni collettive ed individuali predisposte, della successione delle fasi di lavorazione previste.

In seguito all'accettazione scritta da parte della Direzione dei Lavori di tale documento di sintesi della programmazione dei lavori sarà autorizzato l'inizio lavori, previa conferma che l'Appaltatore provvederà all'immediata sospensione dei lavori in caso di pericolo per le persone, le cose della Stazione appaltante e di terzi.

Ogni lavorazione sarà affidata a cura ed onere dell'Appaltatore a personale informato ed addestrato allo scopo e sensibilizzato ai pericoli ed ai rischi conseguenti alla lavorazione.

L'Appaltatore dichiara di utilizzare esclusivamente macchine ed attrezzature conformi alle disposizioni legislative vigenti, e si incarica di far rispettare questa disposizione capitolare anche ad operatori che per suo conto o in suo nome interferiscono con le operazioni o le lavorazioni di demolizione (trasporti, apparati movimentatori a nolo, ecc.).

Sarà cura dell'Appaltatore provvedere alla redazione di un piano di emergenza per le eventualità di pericolo immediato con l'obiettivo di proteggere gli operatori di cantiere, le cose della Stazione appaltante e di terzi, l'ambiente e i terzi non coinvolti nei lavori.

In materia si fa riferimento agli articoli 71, 72, 73, 74, 75 e 76 del d.P.R.164/56 e all'articolo 377 del d.P.R.547/55.

L'Amministrazione si riserva in ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

**NORME GENERALI PER IL COLLOCAMENTO IN OPERA** La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamenti, stuccature e riduzioni in pristino).

L'Impresa ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione dei Lavori, anche se forniti da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Impresa unica responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza e assistenza del personale di altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

**COLLOCAMENTO DI MANUFATTI IN LEGNO** I manufatti in legno come infissi di finestre, porte, vetrate, ecc., saranno collocati in opera fissandoli alle strutture di sostegno, mediante, a seconda dei casi, grappe di ferro, ovvero viti assicurate a tasselli di legno od a controtelai debitamente murati.

Tanto durante la loro giacenza in cantiere, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in sito, l'Impresa dovrà curare che non abbiano a subire alcun guasto o lordura, proteggendoli convenientemente da urti, da schizzi di calce, tinta o vernice, ecc.

Nel caso di infissi di qualsiasi tipo muniti di controtelaio, l'Impresa sarà tenuta ad eseguire il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche, a richiesta della Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione della posa in opera le grappe dovranno essere murate a calce o cemento, se ricadenti entro strutture murarie; fissate con piombo e battute a mazzolo, se ricadenti entro pietre, marmi, ecc.

Sarà a carico dell'Impresa ogni opera accessoria occorrente per permettere il libero e perfetto movimento dell'infisso posto in opera (come scalpellamenti di piattabande, ecc.), come pure la verifica che gli infissi abbiano assunto l'esatta posizione richiesta, nonché l'eliminazione di qualsiasi imperfezione che venisse riscontrata, anche in seguito, sino al momento del collaudo.

**COLLOCAMENTO DI MANUFATTI IN FERRO** I manufatti in ferro, quali infissi di porte, finestre, vetrate, ecc., saranno collocati in opera con gli stessi accorgimenti e cure, per quanto applicabili, prescritti all'articolo precedente per le opere in legno.

Nel caso di infissi di qualsiasi tipo muniti di controtelaio, l'Impresa avrà l'obbligo, a richiesta della Direzione dei Lavori, di eseguirne il collocamento; il collocamento delle opere di grossa carpenteria dovrà essere eseguito da operai specialisti in numero sufficiente affinché il lavoro proceda con la dovuta celerità.

Il montaggio dovrà essere fatto con la massima esattezza, ritoccando opportunamente quegli elementi che non fossero a perfetto contatto reciproco e tenendo opportuno conto degli effetti delle variazioni termiche.

Dovrà tenersi presente infine che i materiali componenti le opere di grossa carpenteria, ecc., debbono essere tutti completamente recuperabili, senza guasti né perdite.

**COLLOCAMENTO DI MANUFATTI IN MARMO E PIETRE** Tanto nel caso in cui la fornitura dei manufatti le sia affidata direttamente, quanto nel caso in cui venga incaricata della sola posa in opera, l'Impresa dovrà avere la massima cura per evitare, durante le varie operazioni di scarico,

trasporto e collocamento in sito e sino a collaudo, rotture, scheggiature, graffi, danni alle lucidature, ecc.

Essa pertanto dovrà provvedere a sue spese alle opportune protezioni, con materiale idoneo, di spigoli, cornici, colonne, scolini, pavimenti, ecc., restando obbligata a riparare a sue spese ogni danno riscontrato, come a risarcirne il valore quando, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, la riparazione non fosse possibile.

Per ancorare i diversi pezzi di marmo o pietra, si adopereranno grappe, perni e staffe, in ferro zincato o stagnato, od anche in ottone o rame, di tipi e dimensioni adatti allo scopo ed agli sforzi cui saranno assoggettati, e di gradimento della Direzione dei Lavori.

Tali ancoraggi saranno saldamente fissati ai marmi o pietre entro apposite incassature di forma adatta, preferibilmente a mezzo di piombo fuso e battuto a mazzuolo, e murati nelle murature di sostegno con malta cementizia.

I vuoti che risulteranno tra i rivestimenti in pietra o marmo e le retrostanti murature dovranno essere diligentemente riempiti con malta idraulica fina o mezzana, sufficientemente fluida e debitamente scagliata, in modo che non rimangano vuoti di alcuna entità.

La stessa malta sarà impiegata per l'allettamento delle lastre in piano per pavimenti, ecc.

È vietato l'impiego di agglomerante cementizio a rapida presa, tanto per la posa che per il fissaggio provvisorio dei pezzi, come pure è vietato l'impiego della malta cementizia per l'allettamento dei marmi.

L'Impresa dovrà usare speciali cure ed opportuni accorgimenti per il fissaggio o il sostegno di stipiti, architravi, rivestimenti, ecc., in cui i pezzi risultino sospesi alle strutture in genere ed a quelli in cemento armato in specie: in tale caso si potrà richiedere che le pietre o marmi siano collocati in opera prima del getto, ed incorporati con opportuni mezzi alla massa della muratura o del conglomerato, il tutto seguendo le speciali norme che saranno all'uopo impartite dalla Direzione dei Lavori e senza che l'impresa abbia diritto a pretendere compensi speciali.

Tutti i manufatti, di qualsiasi genere, dovranno risultare collocati in sito nell'esatta posizione prestabilita dai disegni o dalla Direzione dei Lavori; le connessioni ed i collegamenti eseguiti a perfetto combaciamento secondo le minori regole dell'arte, dovranno essere stuccati con cemento bianco o colorato, a seconda dei casi, in modo da risultare il meno appariscenti che sia possibile, e si dovrà curare di togliere ogni zeppa o cuneo di legno al termine della posa in opera.

I piani superiori delle pietre o marmi posti all'interno dovranno avere le opportune pendenze per convogliare le acque piovane, secondo le indicazioni che darà la Direzione dei Lavori.

Sarà in ogni caso a carico dell'Impresa, anche quando essa avesse l'incarico della sola posa in opera, il ridurre e modificare le murature ed ossature ed eseguire i necessari scalpellamenti e incisioni, in modo da consentire la perfetta posa in opera dei marmi e pietre di qualsiasi genere.

Nel caso di rivestimenti esterni potrà essere richiesto che la posa in opera delle pietre o marmi segua immediatamente il progredire delle murature, ovvero che venga eseguita in un tempo successivo, senza che l'Impresa possa accampare pretese di compensi speciali oltre quelli previsti dalla tariffa.

**COLLOCAMENTO DI MANUFATTI VARI, APPARECCHI E MATERIALI FORNITI DALL'AMMINISTRAZIONE APPALTANTE** Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dall'Amministrazione appaltante sarà consegnato alle stazioni ferroviarie o in magazzini, secondo le istruzioni che l'Impresa riceverà tempestivamente.

Pertanto essa dovrà provvedere al suo trasporto in cantiere, immagazzinamento e custodia, e successivamente alla loro posa in opera, a seconda delle istruzioni che riceverà, eseguendo le opere murarie di adattamento e ripristino che si renderanno necessarie.

Per il collocamento in opera dovranno seguirsi inoltre tutte le norme indicate per ciascuna opera nei precedenti articoli del presente Capitolato, restando sempre l'Impresa responsabile della buona conservazione del materiale consegnatole, prima e dopo del suo collocamento in opera.

## **NORME DI ACCETTAZIONE**

### **STRATI DI COLLEGAMENTO (BINDER) E TAPPETI DI USURA**

#### **A) INERTI**

Il materiale inerte, per il controllo dei requisiti di accettazione, dovrà rispondere alle Norme CNR cap. II fascicolo IV. Di norma l'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza e natura diversa purché rispondano ai seguenti requisiti:

a.1) strati di collegamento (binder) - perdita di peso (prova Los Angeles) secondo le Norme ASTM C 131 ed ASHO T 96 < al 30% - coefficiente di frantumazione secondo CNR 11 (fascicolo IV) inferiore a 140 - indice dei vuoti, secondi CNR (fascicolo IV) inferiore a 85% - coefficiente di imbibizione secondo CNR (fascicolo IV) inf. a 0,015 - materiale non idrofilo secondo CNR (fascicolo IV)

a.2) strato di usura - perdita di peso (prova Los Angeles) secondo le Norme ASTM C 131 ed ASHO T 96 < al 20% - coefficiente di frantumazione secondo CNR 11 (fascicolo IV) inferiore a 120 - indice dei vuoti, secondi CNR (fascicolo IV) inferiore a 85% - coefficiente di imbibizione secondo CNR (fascicolo IV) inf. a 0,015 - materiale non idrofilo con limitazione della perdita in peso inferiore allo 0,5% I pietrischi e le graniglie dovranno comunque essere costituiti da elementi sani, duri, tenaci, di forma poliedrica, a spigoli vivi, superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e materiali estranei. L'aggregato fine sarà costituito da sabbie naturali o di frantumazione e dovranno soddisfare alle norme CNR (fascicolo IV). In particolare dovranno essere di materiale non idrofilo e possedere un equivalente in sabbia, secondo la prova AASHO T 176 compresa tra 50 ed 80.

#### **B) LEGANTE**

Il bitume dovrà avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei bitumi" CNR (fascicolo II) e dovrà essere di penetrazione 80-100 per lo strato di collegamento e 60-80 per lo strato di usura salvo diverse prescrizioni da parte della committente

#### **C) MISCELE**

c.1) Strato di collegamento La miscela dovrà avere un tenore in bitume compreso tra il 4% e il 6% riferito al peso degli aggregati e possedere inoltre i seguenti requisiti: - stabilità Marshall superiore a 550 kg., - scorrimento compreso tra 1 e 4 mm., - percentuale di vuoti residui tra 4% e 8% - elevatissima resistenza all'usura e sufficiente ruvidezza, - volume dei vuoti residui a cilindatura compresa tra 5 e 10%

c.2) Strato di usura La miscela dovrà avere un tenore di bitume compreso tra il 5% ed il 7% riferito al peso degli aggregati ed un coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti inferiore all'80%. Inoltre dovrà possedere i seguenti requisiti: - stabilità Marshall superiore a 800 kg - elevatissima resistenza all'usura e sufficiente rugosità (misuratore Shid-tester) - notevole compattezza, volume dei vuoti residui a rullatura completata compresa tra il 4% e 8% - impermeabilità praticamente totale - un campione sottoposto alla prova con colonna d'acqua di 10 cm per 72 ore, non deve presentare tracce di passaggio d'acqua.

### **MATERIALI PER VESPAI DI SOTTOFONDO**

Il ciottolame e la sabbia devono essere asciutti, privi di argilla o altre impurità.

### **ANCORAGGI CHIMICI MEDIANTE FIALOIDI IN RESINA POLIESTERE**

Dovranno corrispondere ai seguenti requisiti: i fialoidi in vetro sigillato a fuoco conterranno resina poliestere insatura, inerte di quarzo o carbonato di calcio, a granulometria controllata, non superiore a mm.1,6 e microfiala, anch'essa sigillata a fuoco, contenente perossido di benzoile ventilato. Le dimensioni dovranno essere le seguenti:

- diametro mm. 8,8 lunghezza mm. 90 " " 10,3 " " 60 " " 10,3 " " 110 " " 12 " " 110 " " 14 " " 110 " " 16 " " 110 " " 18 " " 150 " " 20 " " 150 " " 22 " " 150 " " 24 " " 150

### **PARETI INTERNE IN CARTONGESSO NORMALI E RINFORZATE**

I materiali con i quali l'impresa potrà procedere alla costruzione in opera delle pareti in cartongesso normali e rinforzate sono :

- i traversi a pavimento ed a plafone con i relativi montanti che dovranno essere in lamiera zincata pressopiegati ed aventi spessore pari o superiore a 8/10 ;
- le viti autofilettanti di giusto diametro e lunghezza dovranno essere zincate a caldo e con testa piatta ;
- le lastre di cartongesso devono rispondere ai requisiti indicati dal progetto ed in mancanza, ai seguenti : avere spessore con tolleranza +/-0,5mm., lunghezza e larghezza con tolleranza +/- 2 mm. ;
- la lamiera da interporre tra le due lastre esterne dovrà essere zincata ed avere spessore uguale o superiore a 20/10;
- morali in legno con sezione secondo le prescrizioni della D.L. e comunque idonea a rinforzare la parete e sorreggere i carichi sospesi necessari (vc sospesi, bidet, corrimani, maniglioni ecc.).

### **LATERIZI PER SOLAI**

#### **BLOCCHI FORATI:**

Dovranno rispondere alle norme contenute nel D.M. 1/4/1983 e successive modifiche e integrazioni, parte prima punto 7) e parte seconda allegato 7) e soddisfare ai requisiti e prove previsti dalle norme UNI 5631/65 e 5633/65.

**TRAVETTI PREFABBRICATI:**I travetti prefabbricati in laterizio armato devono essere confezionati con malta di cemento dosata a non meno di 4,5 q.li di cemento 325 per mc di sabbia e con traliccio di acciaio tipo FeB 44k. I travetti prefabbricati precompressi devono essere confezionati con calcestruzzo avente resistenza Rbk > 450 Kg/cm<sup>2</sup> e con armatura in trecce di acciaio armonico con Rak > 18000 Kg/cm<sup>2</sup>; l'intradosso dei travetti deve essere trattato con uno strato perfettamente aderente in granulato di laterizio o comunque in modo da ottenere una superficie di pari scabrosità.

### **AVVOLGIBILI**

Gli avvolgibili dovranno essere campionati, a richiesta della committenza, corredati di tutti gli accessori per il movimento e la manovra. Gli avvolgibili forniti dovranno corrispondere perfettamente ai campioni. I collegamenti tra le stecche dovranno essere realizzati in acciaio inox. Gli avvolgibili a stecche non orientabili dovranno essere provvisti di fori o tasche per aerazione o di dispositivo per la regolazione dell'aria e della luce con l'avvolgibile in tensione. Gli avvolgibili di sicurezza dovranno sempre essere dotati di catenacci per il fermo e la chiusura interne.

### **POZZETTI-PROLUNGHE-BACINI-SIFONI-CHIUSINI ED ELEMENTI PREFABBRICATI IN CLS ARMATO E VIBRATO**

Dovranno provenire dalle migliori e piu' accreditate ditte specializzate nel settore della prefabbricazione. I manufatti saranno delle dimensioni, caratteristiche e spessori prescritti e dovranno essere forniti perfettamente lisci senza abrasioni rugosità e fessurazioni. Gli elementi prefabbricati dovranno essere confezionati con calcestruzzo di Classe Rbk 350 dosati con cemento ferripozzolanic o d'alto forno; gli inerti dovranno essere particolarmente selezionati e corrispondere alle condizioni di accettazione previste dalle normative vigenti. In particolare il ghiaietto ed i pietrischi saranno costituiti da elementi omogenei derivanti da rocce resistenti, il piu'possibile omogenee e non gelive; la granulometria dovrà essere altamente selezionata e presentare diametri max. di mm 5.

La sabbia da impiegarsi dovrà essere di fiume ben lavata con acqua dolce ed assolutamente priva di materie terrose ed organiche.

Le armature di confezione saranno di tipo FeB 44k ad aderenza migliorata. L'Impresa, per ogni fornitura, dovrà certificare alla Stazione appaltante la qualità del manufatto, la data della confezione nel cantiere di prefabbricazione ed il tempo di stagionatura. Durante la stagionatura i manufatti dovranno essere costantemente inumiditi in modo da ritardare la presa. La posa in opera dei manufatti dovrà avvenire almeno dopo 30 giorni di stagionatura effettuata come sopra prescritto e solo dopo l'accettazione degli stessi.

### **PAVIMENTI IN GRES CERAMICO PORCELLANATO**

Il materiale deve essere prodotto con argille nobili sinterizzate a 1250 °C, costituito da impasto unico e tutto spessore, compatto, non gelivo, non assorbente e resistente agli attacchi chimici e fisici, piastrelle dovranno essere prive di additivi di protezione estranei alla superficie (tipo vetrina o simili) e dovranno essere conformi alle norme E.N. 98-99-100-101-102-103-106-202 UNI 5632 e DIN 51094 in particolare per:

tolleranze dimensionali

- lunghezza a larghezza ( 0,2%;
- spessore ( 2,0%;
- rettilineità spigoli ( 0,2%;
- ortogonalità ( 0,2%;
- planarità ( 0,2%;

caratteristiche tecniche

- assorbimento d'acqua ( 0,1%;
- resistenza a flessione > 50 N/mm<sup>2</sup>;
- durezza MOHS 8;
- resist. Abrasione profonda < 130 mmc.

### **MANUFATTI DI GHISA**

La ghisa da impiegare per chiusini e caditoie dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile e priva di componenti fosforosi; dovrà provenire dalle più accreditate Ditte operanti nel settore. Essa dovrà subire minimo ritiro durante le fasi di raffreddamento, presentare una fattura grigia, a grana fine, perfettamente omogenea e compatta, senza presenza alcuna di gocce fredde, screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti tali da diminuire la resistenza. La ghisa dovrà essere facilmente lavorabile con lima e scalpello. I materiali approvvigionati che presentano difetti di fusione, benché mascherati, verranno rifiutati. I manufatti forniti dovranno pervenire in cantiere muniti dei certificati di qualità dei materiali redatti dalla ditta costruttrice e dovranno essere corredati dei risultati delle prove di resistenza all'urto, alla flessione, alla trazione e di durezza Brinell condotte secondo quanto prescritto dalle Normative vigenti (UNI 5007/69 - UNI 5330/69 - UNI ISO 4544/79 - UNI SIO 5922/83), loro modificazioni ed integrazioni.

### **TUBAZIONI IN CLORURO DI POLIVINILE (PVC)**

Le tubazioni, i giunti, i raccordi ed i pezzi speciali in PVC, tipo pesante, per essere accettati dalla committente, dovranno rigorosamente rispettare i requisiti e le caratteristiche tecniche previste dalle normative vigenti ed in particolare le Norme UNI 7447/75, 7448/75, 7444/75, 7449/75. I manufatti dovranno pervenire dalle più accreditate Ditte costruttrici operanti nel settore. Dal processo di fabbricazione i prodotti dovranno risultare compatti, omogenei e presentare superfici interne ed esterne lisce e regolari. Le tubazioni, i raccordi ed i pezzi speciali, dovranno pervenire in cantiere contrassegnati con il marchio di conformità IIP (Istituto Italiano dei Plastici). I tubi saranno forniti con bicchiere di estremità e muniti di guarnizione elastomerica o di neoprene di dimensioni e qualità atte a rendere la condotta perfettamente e permanentemente stagna contro infiltrazioni dall'interno verso l'esterno e viceversa. Gli spessori delle tubazioni in PVC dovranno rispettare i valori prescritti dalle citate Norme con le tolleranze ivi ammesse. I manufatti, dovranno pervenire in cantiere corredati dei certificati di qualità, redatti dalla Ditta fabbricatrice e dei certificati di prova previsti dalle Norme UNI 7448/75 e 7449/75. La committente effettuerà controlli a campione sulle tubazioni, giunti e raccordi al fine di riscontrare

la bontà delle forniture e la loro rispondenza alle prescrizioni tecniche previste dalle citate Norme. I manufatti non rispondenti alle prescrizioni saranno rifiutati e dovranno essere sostituiti.

#### **PRIMER BITUMINOSO PER SUPERFICI CEMENTIZIE**

Primer a base di bitumi ed additivi tensioattivi in solvente con notevole capacità di impregnazione formerà, ad applicazione avvenuta, uno strato continuo ed omogeneo. L'applicazione deve avvenire a spazzolone, a pennello o a rullo. Le caratteristiche specifiche del prodotto sono :

- peso specifico : 0,95 (( 0,59 kg/litro - colore : nero - essiccazione (UR 65%; + 20 °C) : 3 ore circa - consumo : 300 gr/mq.

#### **PRIMER BITUMINOSO**

Soluzione bituminosa pronta all'uso a base di bitumi ossidati e solventi a rapida essiccazione - Aderisce a tutte le superfici e realizza un'elevata aderenza per evaporazione del solvente contenuto - Forma, ad essiccazione avvenuta, una pellicola tenace ed impermeabile.

Si applica a spazzolone, a pennello o a rullo - Tempo di essiccazione 3/8 ore a seconda delle condizioni esterne - Conforme alle seguenti caratteristiche tecniche:

- aspetto : liquido nero - residuo secco : 40% - componenti : bitumi ossidati - aspetto sul film : semilucido - punto di infiammabilità : + 9 °C (vaso chiuso) - peso specifico : 1,05 + 0,05 kg/dmc - viscosità a FORD 4 a 20 °C : 15

#### **EMULSIONE BITUMINOSA PER IMPERMEABILIZZAZIONE**

Emulsione bituminosa, in forma di pasta, inodore, non infiammabile e esente da solventi, a base di elastomeri; deve trasformarsi, dopo l'applicazione, in una membrana impermeabile caratterizzata da elevata elasticità.

#### **ACQUA, LEGANTI IDRAULICI, INERTI PER CALCESTRUZZI E MALTE**

**ACQUA.** L'acqua dovrà essere limpida, dolce, non aggressiva, priva di materiale terroso, organico o di altre impurità nocive al buon esito dei lavori. In particolare la quantità dei solidi sospesi non deve superare il valore di 2g/l(2000 parti per milione). La quantità di carbonati e bicarbonati alcalini non deve superare la percentuale di 2000 parti per milione. La quantità di solfato SO<sub>3</sub> non deve superare le 5000 pm.

**LEGANTI IDRAULICI.** Tutti i cementi, gli agglomerati cementizi e le calce idrauliche dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche ed alle norme della legge 26/5/1965 n.595 e dei relativi decreti applicativi. Dovranno pervenire in cantiere in sacchi sigillati da conservarsi in luogo asciutto e riparato e da aprirsi al momento dell'uso, a meno che il cantiere non sia fornito di appositi silos.

**GHIAIA, PIETRISCO E SABBIA.** Per l'impiego in conglomerati cementizi semplici od armati dovranno rispondere ai requisiti applicativi. La sabbia da usarsi nella confezione di malte per murature in genere dovrà inoltre risultare di dimensioni tali da passare attraverso un vaglio a fori circolari di 1 mm di diametro. Sia la sabbia che la ghiaia dovranno risultare perfettamente puliti e privi di tracce anche minime di sostanza terrose ed argillose. Qualora non rispondessero a tali requisiti di pulizia dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere ed accuratamente lavati a spese e cura dell'impresa. Le sabbie da usarsi nelle malte e nei calcestruzzi dovranno presentare un contenuto in materie organiche non maggiore di quanto ammesso dalle norme.

#### **DETRITO DI CAVA-TOUT/VENANT**

Il materiale, in particolare quello da impiegare per i ritombamenti, riporti e sottofondi proveniente da detrito di cava o tout-venant, dovrà essere classificabile secondo la tabella CNR

UNI 10006; non dovrà essere gelivo, solubile in acqua e plasticizzabile; allo stato saturo dovrà presentare una capacità portante CBR di almeno 40; la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale di vuoti; la dimensione massima dell'aggregato non dovrà eccedere i 10 cm.

Il materiale da impiegare per sovrastrutture e strati di fondazione dovrà presentare un aggregato di natura più tenace e durezza tale da assicurare un CBR saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da offrire la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30 e la dimensione massima non dovrà superare i cm.6.

#### **ACCIAIO PER ARMATURE IN C.A.**

Dovrà rispondere ad uno dei seguenti tipi:

- a) barre di acciaio tonde lisce FeB 22 k e FeB 32k;
- b) barre di acciaio ad aderenza migliorata FeB 38k e FeB 44k,
- c) reti di acciaio elettrosaldate;
- d) tubi senza saldatura longitudinale per armatura di micropali.

Le caratteristiche dell'acciaio dovranno corrispondere alle prescrizioni del D.M. 1/4/83 e successive modifiche ed alle norme UNI 556, UNI 556/2, UNI 564, UNI 6407-69.

#### **LATERIZI PER MURATURE**

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al decreto 16/11/1939 n.2233 e successive modificazioni ed integrazioni. Per i mattoni da impiegarsi nelle zone sismiche dovranno essere rispettate le prescrizioni vigenti di cui alla legge 2/2/1964 n.64 ed ai relativi decreti applicativi.

I mattoni pieni e semipieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di forma costante e dovranno presentare sia all'asciutto che dopo prolungata immersione in acqua, una resistenza alla compressione non inferiore a quanto stabilito dalle norme UNI 5632/65.

La quantità di anidride solforosa SO<sub>3</sub> contenuta nei mattoni non dovrà essere superiore allo 0.05% e l'assorbimento di acqua dopo due ore di immersione dovrà essere sottoposti in campione alla approvazione della Stazione appaltante che potrà ordinare l'esibizione dei certificati di analisi di un laboratorio autorizzato ed altresì ordinare prove di resistenza meccanica a spese della Impresa.

#### **METALLI VARI**

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

#### **ACCIAI PER STRUTTURE METALLICHE**

Dovranno corrispondere alle vigenti prescrizioni di legge in relazione ai singoli impieghi ed in ogni caso non dovranno presentare difetti apparenti od occulti dovuti a soffiature o bolle di fusione, brecciate, paglia o qualsiasi altro difetto di fucinazione, trafilatura o laminazione.

In particolare dovranno rispondere alle norme del D.M. 1/4/1983 e successive modifiche ed alle prescrizioni delle norme UNI 551-69, UNI 552-64, UNI 556 (ottobre 1962) UNI 556/2 (giugno 1979), UNI 4713 (giugno 1979), UNI 7070-72, UNI 5132-74 e CNR-UNI 10011 e successive modifiche e integrazioni.

#### **MEMBRANA BITUMINOSA ELASTOPLASTOMERICA ARMATA CON TESSUTO NON TESSUTO ISOTROPO DI POLIESTERE**

La membrana bituminosa modificata con l'aggiunta di polimeri plastomerici ed elastomerici, armata con tessuto non tessuto di poliestere isotropo da filo continuo, agotrattato e



termofissato, dotata di certificato di Idoneità tecnica (AGREMENT) IVITE, dovrà avere le seguenti minimi requisiti tecnici (NORME UNI 8202/TUTTE).

Spessore mm. 4 Massa areica Kg/mq 3,8 Comportamento a trazione (carico max = carico rottura) - resistenza longitudinale N/50 mm 750 - resistenza trasversale N/50 mm 650 - allungamento longitudinale % 50 - allungamento trasversale % 50 Flessibilità a freddo °C -15 Stabilità di forma a caldo °C > 120 Scorrimento a caldo mm < 1 Impermeabilità all'acqua KPa 60 Permeabilità al vapore d'acqua 80.000 Resistenza al punzonamento statico (rigido e non rigido) PS4 Resistenza all'invecchiamento termico in aria 180 gg a 70°C - Flessibilità dopo l'invecchiamento °C - 15 Resistenza all'invecchiamento U.V. (Norma ASTM/ANSI G53-77) supera la prova Resistenza all'invecchiamento termico in aria 180 gg. a 70°C Flessibilità dopo l'invecchiamento Resistenza alla lacerazione Metodo B - longitudinale N 160 - trasversale N 180

### **MANUFATTI IN LAMIERA**

I manufatti in lamiera zincata, quali canali di gronda, tubi di scarico, converse, scossaline, devono essere realizzati con lamiera zincata secondo il procedimento Sendzimir.

E' vietato l'uso di lamiera con strato di zincatura denominato "extra leggero" o "leggero" e devono essere rispettate le Norme UNI 5753-66.

Le lamiere zincate preverniciate devono essere ottenute per applicazione continua e successiva cottura a forno del prodotto verniciante, in due mani su una faccia (s=22 micron) ed una mano sull'altra faccia (s=7 micron).

La lamiera preverniciata deve essere protetta sullo strato con due mani di vernice da una pellicola di materia plastica asportabile dopo la posa in opera. Le lamiere di rame devono corrispondere per qualità, prescrizioni e prove alla Norma UNI 5649-71.

### **LASTRE IN MARMO**

Le lastre dovranno essere compatte, sonore alla percussione, senza screpolature, perfettamente rifilate, della misura fissa richiesta con faccia levigata in laboratorio, esenti da taroli, noduli, punti di ruggine e peli.

Non sono considerati difetti le catene purchè non diano luogo a peggioramenti nel comportamento fisico meccanico rispetto alla stessa roccia allo stato omogeneo.

Le pietre e marmi si intendono di ottima qualità con struttura assolutamente sana e lavorati a regola d'arte. Saranno ammesse tolleranze sugli spessori lavorati delle lastre di mm. +2.

### **VETRI STRATIFICATI**

Lo spessore nominale dei cristalli stratificati deve essere quello corrispondente al tipo in elenco contrattualmente convenuto. I cristalli stratificati devono essere contrassegnati con marchi indelebili che ne garantiscano la provenienza.

Devono presentare un taglio netto senza scagliature.

Gli elementi che concorrono a formare il vetro stratificato si considerano nel loro insieme e non singolarmente.

Si intende quindi che i limiti di accettabilità dei difetti per una lastra di cristallo lustro, se riferito al vetro stratificato composto da due o più lastre di cristallo lustro ed eventualmente presenti nelle singole lastre, sono sommati e così valutati in numero, dimensioni e gradazioni d'intensità.

Tutti i difetti imputabili ai cristalli componenti devono rientrare in quanto ammesso nella UNI 6487-69e tutti i difetti dei vetri stratificati nel loro insieme devono rientrare in quanto ammesso nella UNI 7172-73. Le lastre non conformi a tali norme e con difetti oltre i dichiarati limiti saranno respinte anche se già posate in opera.

Inoltre i mastici di tenuta non devono contenere sostanze che intaccano chimicamente la materia plastica impiegata per gli strati separatori del vetro stratificato.

### **OPERE IN PIETRA NATURALE**

Le lastre di pietra naturale per manufatti in pietra in genere (soglie, davanzali, copertine, frontali, pedate, alzate ecc), dovranno essere compatte senza screpolature, perfettamente rifilate, della sezione e misure richieste, esenti da taroli, noduli, punti di ruggine e peli.

Le pietre dovranno essere di ottima qualità con struttura assolutamente sana e lavorate a perfetta regola d'arte.

Saranno ammesse tolleranze sugli spessori lavorati delle lastre di mm +2.

### **PIASTRELLE**

Le piastrelle dovranno provenire in cantiere nella loro confezione originale con l'individuazione marcata della scelta commerciale che dovrà essere di prima qualità. Il formato, lo spessore ed il supporto dovranno corrispondere a quanto stabilito nel relativo elenco prezzi.

Le piastrelle devono essere di ottima produzione, sufficientemente stagionate e ben calibrate, di spessore e colorazione costante ed uniforme, a contorno piano, regolare e sane, di struttura omogenea e compatta, priva di carie, peli, cavillature od altri difetti di produzione.

Le piastrelle di materiale ceramico greificato oltre alle caratteristiche generali sopra elencate, devono avere dimensioni assolutamente costante.

Tutte le piastrelle da posare in continuità dovranno provenire dalla medesima partita, saranno irregolarmente conformate, nei limiti tollerati, solo se ciò è dovuto alle caratteristiche intrinseche proprie del materiale prescelto, non dovranno comunque ammesse variazioni di formato o cromatiche dovute alla provenienza da più partite di produzione.

### **PRIMER BITUMINOSO PER SUPERFICI CEMENTIZIE**

Primer a base di bitumi ed additivi tensioattivi in solvente con notevole capacità di impregnazione formera, ad applicazione avvenuta, uno strato continuo ed omogeneo. L'applicazione deve avvenire a spazzolone, a pennello o a rullo.

Le caratteristiche specifiche del prodotto sono :

- peso specifico : 0,95 ( ( 0,59 kg/litro - colore : nero - essiccazione (UR 65%; + 20 °C) : 3 ore circa - consumo : 300 gr/mq.

### **VERNICI - RIVESTIMENTI PLASTICI**

Le vernici, le pitture, i rivestimenti plastici ed ogni altro materiale da impiegare, devono essere forniti e conservati in cantiere nelle confezioni originali, con esclusione assoluta di utilizzare surrogati, adulteranti e miscele di qualsiasi natura.

Tutti i materiali devono essere di ottima marca, approvata dalla Committenza.

## **NORME DI ESECUZIONE**

### **RIMOZIONE DI MACERIE**

Le rimozioni di materiali in genere, comunque eseguite a mano o con mezzo meccanico, devono essere attuate con tutte le precauzioni, in modo da evitare il danneggiamento di altre murature adiacenti o provocare spinte non contrastate.

Devono essere inoltre effettuate tutte le puntellazioni necessarie in modo da evitare pericoli, danni, o compromettere la stabilità delle strutture; ogni cura deve essere adottata per consentire il recupero del materiale di interesse artistico e storico.

La rimozione dei materiali deve progredire in modo ordinato, onde permettere di poter individuare possibili murature nascoste e secondo le indicazioni date dalla Direzione dei Lavori. Resta inteso che in ogni caso l'impresa Appaltatrice dovrà osservare e far osservare tutte le cautele e norme in vigore all'atto dell'esecuzione, in materia di prevenzione infortuni e di sicurezza sul lavoro.

### **SCAVO DI SBANCAMENTO**

Per scavi di sbancamento o scavi a sezione aperta sono da intendersi quelli occorrenti per spianamenti e livellamenti in genere del terreno, per la formazione di cassonetti stradali, piazzali e cortili, per l'allargamento di sedi stradali esistenti, cunette e fossi, per l'imposta di opere d'arte, scantinati e platee di fondazione, rampe e tutti quelli che, pur trovandosi con il fondo al di sotto del piano campagna, possono essere eseguiti con idonei mezzi meccanici (benne, escavatori e pale meccaniche attrezzate).

Per l'esecuzione degli scavi di sbancamento dovranno essere impiegati la più valida manodopera, tutti i mezzi ed attrezzature meccaniche idonee in relazione al tipo di terreno e dovranno essere adottate tutte le cautele atte a prevenire franamenti e smottamenti del terreno circostante lo scavo. L'impresa comunque resta l'unica responsabile di eventuali danni ed è sempre tenuta a provvedere alla rimozione delle materie franate ed al ripristino delle sezioni previste nel progetto esecutivo.

L'impresa dovrà adottare tutte le cure e precauzioni per assicurare un regolare deflusso delle acque qualunque sia la loro natura, provenienza ed entità. Sarà considerato scavo subacqueo quello eseguito a profondità superiore a cm.20 sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque nel fondo dello scavo. Nell'esecuzione degli scavi 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 ai rilevati, nonché al riempimento delle buche effettuate, con materiale idoneo disposto in opera per strati e costipato. Nell'esecuzione degli scavi in terreno roccioso duro, per i quali si prevede l'utilizzo di mine, l'impresa dovrà prendere tutte le precauzioni necessarie per evitare danni alle persone ed alle cose.

Gli scoppi di mine che dovranno praticarsi in vicinanza di luoghi abitati dovranno essere riparate in modo tale da impedire che le materie lanciate a distanza arrechino danno a qualsiasi specie. Materiali idonei provenienti dagli scavi, ivi compreso lo scotico, per i quali si prevede il riutilizzo, nei ritombamenti, nella formazione di riporti e rilevati, nei rivestimenti di scarpate e sistemazione di aree a verde, dovranno essere trasportati nei luoghi stabiliti all'uopo, ivi depositati, livellati e sistemati, in piano o in sagoma secondo le impartizioni della committente. Il materiale idoneo proveniente dagli scavi in roccia prima del suo riutilizzo per ritombamenti, riporti e di sottofondi dovrà essere ridotto in modo che la massima pezzatura del riportato non risulti superiore a cm.30.

I materiali non idonei o eccedenti il fabbisogno di cui sopra, dovranno essere trasportati alle pubbliche discariche.

### **SCAVO DI FONDAZIONE**

Per scavi di fondazione o scavi a sezione chiusa e ristretta sono da intendersi quelli spinti a qualsiasi profondità rispetto al piano di sbancamento ed occorrenti per l'esecuzione di fondazioni di opere d'arte (pozzetti, platee, manufatti, edifici, muri e tubazioni in genere).

Per l'esecuzione degli scavi di fondazione, dovrà essere impiegata la più valida mano d'opera, tutti i mezzi ed attrezzature meccaniche idonee, in relazione al tipo di terreno, e dovranno essere

adottate tutte le cautele atte a prevenire franamenti e smottamenti del terreno circostante lo scavo; si esclude pertanto l'impiego di mine per il terreno roccioso duro. L'Impresa Appaltatrice resta comunque l'unica responsabile di eventuali danni ed è sempre tenuta a provvedere alla rimozione del materiale formato ed al ripristino delle sezioni previste dal progetto esecutivo.

L'Impresa Appaltatrice dovrà adottare tutte le cure e precauzioni per assicurare un regolare deflusso delle acque qualunque sia la loro natura, provenienza ed entità.

Sarà considerato scavo subacqueo quello eseguito a profondità superiore a cm. 20 sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sul fondo dello scavo. Di norma, gli scavi saranno eseguiti a pareti verticali, tuttavia, ove ragioni particolari lo richiedano, essi potranno essere realizzati a parete inclinata oppure a gradoni. Il piano di fondazione dovrà risultare perfettamente orizzontale oppure rispettare le pendenze e le sagomature previste nel progetto.

Nell'esecuzione degli scavi l'Impresa Appaltatrice è ad effettuare a propria cura e spesa l'estirpamento di piante, arbusti, relative radici esistenti ed il recupero dello scotico sia sui terreni da scavare che su quelli destinati ai rilevati, nonché al riempimento delle buche effettuate con materiale idoneo disposto in opera per strati e costipato.

L'Impresa Appaltatrice, predisposti infine i manufatti o eseguite le opere d'arte, dovrà provvedere al ritombamento, al riempimento dei vuoti rimasti attorno alle opere d'arte ed al costipamento del materiale idoneo proveniente dagli scavi. Il costipamento dovrà essere eseguito per strati di spessore massimo di cm. 30 e con l'impiego di adatta attrezzatura meccanica.

I materiali idonei, provenienti dagli scavi, ivi compreso lo scotico, per i quali si prevede il riutilizzo nei ritombamenti, nelle formazioni di riporti e rilevati, nei rivestimenti di scarpate e sistemazione di aree a verde (scotico) dovranno essere trasportati nei luoghi stabiliti all'uopo, ivi depositati e sistemati in piano o in sagoma secondo le impartizioni della Direzione Lavori.

Il materiale idoneo proveniente dagli scavi in roccia, prima del suo riutilizzo per ritombamenti, riporti e sottofondi, dovrà essere ridotto in modo che la massima pezzatura del riporto non risulti superiore a cm. 30. I materiali non idonei o eccedenti il fabbisogno di cui sopra dovranno essere trasportati alle pubbliche discariche.

### **RIPORTI E RILEVATI**

I riporti per la formazione di rilevati, strati di fondazione, cassonetti, corpi stradali e ricariche di consolidamento saranno eseguiti con i materiali idonei, provenienti dagli scavi o da cave di prestito, eventualmente corretti nella loro granulometria.

Tali materiali saranno disposti in opera, previa pulizia del fondo, per strati di spessore non superiore a cm.30 ed ogni strato dovrà presentarsi, dopo il suo costipamento meccanico, compatto, uniformemente miscelato e non disgregato.

L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, sarà effettuata mediante dispositivi spruzzatori. Tutte le operazioni descritte non dovranno essere eseguite quando le condizioni meteorologiche ambientali sono tali da danneggiare la qualità e bontà degli strati pena la rimozione e ricostruzione dello strato. Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità secca in sito superiore al 95% di quella massima di laboratorio (prova AASHO modificata).

Durante l'esecuzione dei riporti è buona regola configurare le sagome per consentire un rapido smaltimento delle acque meteorologiche (pendenze superiori al 5%). I riporti, a ridosso di opere d'arte, saranno eseguiti a murature consolidate con l'avvertenza di impiegare materiali ghiaiosi, aridi e privi di elementi argillosi, onde evitare fenomeni di rigonfiamento ed incrementi di spinta sulle pareti di manufatti. Dovranno infine essere eseguiti tutti i necessari caricamenti con materiale idoneo, per compensare il naturale assestamento del sottofondo.

Per i riporti in rilevato la pendenza definitiva delle scarpate resta fissata nel rapporto del 2 (altezza) su 3 (base). Tutti i materiali utilizzati nei rilevati e riporti in genere, devono rientrare, per caratteristiche e granulometrie, nei gruppi A1 - A2- A3 della "Classificazione Terre" del CNR UNI 10006.

### **BINDER ED USURA**

Per la posa si procederà ad un'accurata pulizia della superficie da pavimentare mediante un accurato lavaggio e soffiatura quindi della stessa sulla superficie di un velo continuo di ancoraggio con emulsione bituminosa in ragione di 0,8 kg/mq e di caratteristiche rispondenti alle norme CNR (fascicolo III). farà immediatamente seguito lo stendimento dello strato di collegamento (binder). Qualora questo sia prescritto in due strati, tra di essi dovrà essere disposto un secondo velo continuo di ancoraggio con emulsione bituminosa in ragione di 0,8 kg/mq. A lavoro ultimato la carreggiata dovrà risultare perfettamente sagomata con profili e pendenze prescritte in progetto o indicate dalla Committente. Analogamente si procederà per la posa dello strato di usura, previa spalmatura, sullo strato di collegamento di un ulteriore velo di ancoraggio identico alla precedente. L'applicazione dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di macchine spanditrici o vibrofinitrici in perfetto stato d'uso. I conglomerati verranno stesi a temperature non inferiori a 110 °C. e le operazioni saranno effettuate quando le condizioni atmosferiche saranno tali da garantire la perfetta riuscita del lavoro; che comunque non possono essere effettuate quando la temperatura del piano di posa è inferiore a 10 °C. Se la temperatura del piano di posa è compresa tra 5 e 10 °C, si dovranno adottare, previa autorizzazione della Committente, quegli accorgimenti necessari ad ottenere una buona aderenza del tappeto al piano di posa e la prescritta compattazione (per es. l'innalzamento della temperatura del conglomerato durante la fornitura ed il trasporto ). Le pavimentazioni in conglomerato saranno compresse con rulli meccanici a rapida inversione di marcia del peso 6-8 t. La rullatura sarà condotta in modo che un passaggio si sovrapponga parzialmente al precedente; se necessario, saranno effettuati anche passaggi in diagonale. Le operazioni verranno ultimate con rullo statico da 12-14 tonnellate. Nella stesa dei manti si porrà molta attenzione alla formazione dei giunti longitudinali, qualora il bordo di una striscia venga danneggiato, il giunto dovrà essere tagliato in modo da presentare una superficie liscia finita. in corrispondenza dei giunti di ripresa e dei giunti longitudinali fra due strisce adiacenti si procederà alla spalmatura con legante bituminoso al fine di assicurare perfetta impermeabilità ed adesione alle superfici di contatto.

### **RIEMPIMENTI CONTRO MURATURE**

Nella formazione dei vespai si dovrà usare ogni diligenza perché il reinterro proceda per strati orizzontali di eguale altezza da tutte le parti, disponendo il materiale in modo da farlo gravare uniformemente su tutti i lati delle murature di contenimento, evitando eventuali deformazioni che potrebbero derivare da un carico male distribuito. E' assolutamente vietato l'impiego di materie argillose che con l'assorbimento dell'acqua si rammolliscano o si gonfino non ritenute idonee dalla Committente. Gli strati inferiori e le file contro le murature devono essere realizzate con il pietrame di maggiori dimensioni , impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere, andando così ad ostruire gli interstizi tra le pietre. E' vietato addossare vespai o terrapieni a murature di recente costruzione. eventuali danni dovuti alla mancata o imperfetta osservanza delle modalità sopra esposte restano a carico dell'Appaltatore, il quale sarà tenuto anche al risarcimento degli eventuali danni.

### **DEMOLIZIONE DI STRUTTURE IN ELEVAZIONE**

Le demolizioni di murature in genere, calcestruzzi, tetti, scale, volte, aggetti, tramezzi, torrette, canne fumarie, ecc., comunque eseguite a mano o mezzo meccanico, dovranno essere attuate con tutte le precauzioni in modo da evitare il danneggiamento di altri elementi adiacenti o di provocare spinte non contrastate. Dovranno altresì essere effettuate tutte le puntellazioni necessarie in modo da non compromettere la stabilità delle strutture onde evitare comunque pericoli o danni e per sostenere le parti che devono restare.

Si dovrà operare in modo da non deteriorare i materiali da recuperare. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando anche per mancanza di puntellazioni o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'impresa senza alcun compenso, ricostruite e rimettere in pristino le parti indebitamente demolite. E' vietato gettare dall'alto i materiali in genere. Essi devono essere trasportati o guidati in basso evitando di sollevare polvere e pertanto sia le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati. I materiali provenienti dalle demolizioni e rimozioni restano di proprietà della Stazione appaltante; salvo diversa descrizione

specifica riportata nel relativo articolo. I materiali riutilizzabili a giudizio insindacabile, devono essere trasportati ed accatastati nei luoghi di deposito indicati dalla Stazione appaltante stessa nell'ambito del cantiere, usando ogni cautela per non danneggiarli.

Ogni cura e pressione verrà adottata altresì per consentire il recupero di materiale riutilizzabile di interesse storico o artistico. Le demolizioni dovranno, di norma, progredire tutte allo stesso livello procedendo dall'alto verso il basso e ad ogni sospensione di lavoro dovranno essere rimosse tutte le parti percolanti. In caso contrario si dovranno proteggere le zone interessate da eventuali cadute di materiali con opportuni sbarramenti.

Nello sviluppo delle demolizioni non dovranno essere lasciate distanze eccessive tra i collegamenti orizzontali delle strutture verticali, in particolare nel caso di sbalzi, cornicioni o elementi in aggetto interessati alle demolizioni se ne dovrà sempre assicurare la stabilità con le necessarie puntellazioni. Nella demolizione delle opere si dovranno sempre approntare protezioni provvisorie (teloni, lamiere od altro mezzo) al fine di evitare danni ai piani sottostanti causati da cattivo tempo. Resta inteso in ogni caso che l'Impresa dovrà osservare e far osservare tutte le cautele e norme in vigore all'atto della esecuzione in materia di prevenzione infortuni e di sicurezza sul lavoro con particolare riferimento ai DD.L.vi 626/94, 242/96 e 494/96.

L'impresa determinerà a suo esclusivo giudizio, la tecnica più opportuna, i mezzi d'opera, l'impiego del personale e la successione dei lavori, esonerando pertanto la Stazione appaltante da ogni responsabilità civile e penale.

### **ANCORAGGIO CHIMICO**

La posa in opera di ancoraggio chimico dovrà avvenire, preceduta da foratura secondo le norme applicative fornite dal fabbricante, con l'inserimento nel foro di fialoide in resina, l'attivazione dello stesso mediante l'introduzione con attrezzo e rotopercolazione, con numero di giri minuto tra 250 e 750, del tirante metallico introdotto fino al fondo del foro, controllando che la resina aggiunga il bordo esterno del foro. Nella posa in opera rispettare scrupolosamente i diametri prescritti dal fabbricante, ruotare convenientemente l'inserito metallico e fare attenzione, prima di procedere all'utilizzo del fialoide, che la resina contenuta nello stesso, a temperatura corporea, sia fluida e senza parti indurite.

### **MURATURE IN GENERE**

La costruzione delle murature dovrà iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione. All'innesto dei muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

Nell'esecuzione delle opere murarie in genere dovranno essere predisposte le scanalature, incavi, fori per passaggio ed incasso delle condutture che gli impianti tecnologici od altro secondo gli schemi che la Stazione appaltante fornirà.

Quando verrà prescritto si fisseranno le controcasse occorrenti al successivo montaggio dei serramenti sia interni che esterni osservando la perfetta verticalità dei montanti laterali e la squadratura del traverso superiore. I lavori di muratura, qualunque sia il sistema di costruzione adottato, dovranno essere sospesi nei periodi di gelo, nei quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al di sotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati i provvedimenti di uso comune per difendere le murature dal gelo notturno. In tutti i fabbricati a più piani dovranno eseguirsi ad ogni piano e su tutti i muri portanti cordoli in conglomerato cementizio, con l'armatura di cui alle prescrizioni vigenti, onde assicurare un perfetto collegamento ed una maggiore rigidità alla costruzione.

Tale cordolo in corrispondenza delle aperture, sarà opportunamente rinforzato con armature di ferro supplementari in modo da formare architravi portanti ed in corrispondenza di canne, fori, ecc., sarà pure opportunamente rinforzato affinché presenti la stessa resistenza delle rimanenti.

### **PARETI INTERNE IN CARTONGESSO**

Le pareti interne in lastre standard di cartongesso devono essere opportunamente fissate all'estradosso del massetto del pavimento e all'intradosso del solaio a soffitto in laterocemento, mediante profili a U in lamiera zincata, pressopiegata, spessore 8/10, larghezza mm.61-75-100 secondo indicazioni D.L., con viti autofilettanti; ad irrigidimento della parete stessa verranno

posti in opera, fissati con rivetti ai profili orizzontali di cui sopra, dei montanti posti ad interasse di cm.60, oltre che all'inizio ed alla fine della parete.

A questi ed a quelli orizzontali verranno poi fissate le lastre in cartongesso in n. di due verso l'interno del locale in formazione, ed in n. di due verso l'esterno di detto locale, il fissaggio sarà ottenuto mediante l'uso di viti autofilettanti.

La parete in cartongesso rinforzata sarà ottenuta con l'inserimento di una lamiera in acciaio zincata, spessore 20/10, tra le due lastre di cartongesso oppure mediante l'inserimento di idonei morali in legno con sezione secondo le prescrizioni della D.L. e comunque atti a sorreggere i carichi sospesi necessari (vc sospesi, bidet, corrimani, maniglioni ecc.); gli stessi saranno fissati ai montanti, ai traversi ed alle lastre con viti autofilettanti. In caso di presenza di porte, le medesime dovranno essere rinforzate con risultato uguale alla parete.

Le superfici interne ed esterne della parete saranno completamente rasate e rese pronte per il ricevimento della tappezzeria della pitturazione o dei rivestimenti in piastrelle.

Ad intervento eseguito dovrà essere fatta accurata pulizia dei locali o delle zone interessate, con trasporto dei materiali di risulta alle pubbliche discariche.

### **DEMOLIZIONE DI STRUTTURE IN ELEVAZIONE**

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

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

Si dovrà operare in modo da non deteriorare i materiali da recuperare. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.

Quando anche per mancanza di puntellazioni o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'impresa senza alcun compenso, ricostruite e rimettere in pristino le parti indebitamente demolite.

E' vietato gettare dall'alto i materiali in genere.

Essi devono essere trasportati o guidati in basso evitando di sollevare polvere e pertanto sia le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

I materiali provenienti dalle demolizioni e rimozioni restano di proprietà della Stazione appaltante; salvo diversa descrizione specifica riportata nel relativo articolo.

I materiali riutilizzabili a giudizio insindacabile, devono essere trasportati ed accatastati nei luoghi di deposito indicati dalla Stazione appaltante stessa nell'ambito del cantiere, usando ogni cautela per non danneggiarli.

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

Le demolizioni dovranno, di norma, progredire tutte allo stesso livello procedendo dall'alto verso il basso e ad ogni sospensione di lavoro dovranno essere rimosse tutte le parti percolanti. In caso contrario si dovranno proteggere le zone interessate da eventuali cadute di materiali con opportuni sbarramenti. Nello sviluppo delle demolizioni non dovranno essere lasciate distanze eccessive tra i collegamenti orizzontali delle strutture verticali, in particolare nel caso di sbalzi, cornicioni o elementi in aggetto interessati alle demolizioni se ne dovrà sempre assicurare la stabilità con le necessarie puntellazioni. Nella demolizione delle opere si dovranno sempre approntare protezioni provvisorie (teloni, lamiere od altro mezzo) al fine di evitare danni ai piani sottostanti causati da cattivo tempo. Resta inteso in ogni caso che l'Impresa dovrà osservare e far osservare tutte le cautele e norme in vigore all'atto della esecuzione in materia di prevenzione infortuni e di sicurezza sul lavoro con particolare riferimento ai DD.L.vi 626/94, 242/96 e 494/96.

L'impresa determinerà a suo esclusivo giudizio, la tecnica più opportuna, i mezzi d'opera, l'impiego del personale e la successione dei lavori, esonerando pertanto la Stazione appaltante da ogni responsabilità civile e penale.

### **RIMOZIONE DI SERRAMENTI**

Le rimozioni di serramenti e serrande in genere, complete di falso telaio, di coprifili, di cassonetto e di guide a U, devono essere eseguite con attenzione ed in sicurezza, operando con tutti gli accorgimenti atti ad evitare ogni tipo di inconveniente ; se i manufatti da rimuovere sono da considerare di proprietà della committente la rimozione dovrà essere fatta con attrezzatura idonea e con maggiore attenzione allo scopo di non rovinarli ed il loro accatastamento in luogo indicato dalla committente dovrà avvenire con la medesima cura. In caso di provvisorio accatastamento la loro conservazione sarà a cura e carico dell'impresa fino al loro reimpiego. Ad intervento eseguito dovrà essere fatta accurata pulizia dei locali o delle zone interessate, con trasporto dei materiali di risulta alle pubbliche discariche.

### **AVVOLGIBILI**

Tutti gli avvolgibili di sicurezza e non, dovranno essere montati secondo le disposizioni impartite ed essere adatti al tipo di serramento impiegato. Gli apparecchi di manovra dovranno risultare di facile accessibilità e tali da garantire il buon funzionamento.

### **ZINCATURA A CALDO DI MANUFATTI IN FERRO**

La zincatura a caldo del o dei manufatti in ferro deve avvenire per completa immersione nel bagno di zinco del o dei manufatti stessi. Lo zinco da usare deve essere una delle qualità commerciali di prima fusione, con purezza non inferiore a quella dello zinco 98,5 UNI 2013. E' ammessa nel bagno di zincatura l'aggiunta di alluminio od i altri elementi a seconda della necessita del processo di zincatura.

Il minimo contenuto di zinco, nella zona di lavoro del bagno di zincatura, deve essere del 98,0%. La superficie del o dei manufatti da zincare deve essere pulita, con eliminazione di oli, grassi, vernici, catrami e scorie prima dell'immersione nel bagno di zincatura.

### **RINGHIERE, PARAPETTI IN PROFILATI E SCATOLARI METALLICI**

Tutti i metalli devono essere lavorati con regolarità di forme e precisione di dimensioni. Le saldature devono essere accuratamente ripulite e spianate; le unioni perfettamente lavorate e raccordate. La prima mano di vernice o la zincatura a caldo dovrà essere applicata solamente dopo l'accettazione provvisoria della stazione appaltante ed il relativo verbale di pesatura. I pezzi rifiutati non possono essere riutilizzati e l'impresa non potrà vantare alcun compenso. L'impresa dovrà tracciare ed eseguire gli incassi, i tagli, le incamerazioni occorrenti per il collocamento in opera dei manufatti metallici. Nel collocamento in opera le grappe devono essere murate con malta di cemento, mentre devono essere fissate con piombo fuso e battuto a mazzuolo se cadenti entro pietre, marmi e simili.

### **SOLETTE DI MARCIAPIEDI**

I getti di calcestruzzo potranno essere iniziati solo dopo che la committente abbia verificato gli scavi, le casseforme ed i ferri di armatura. Il conglomerato cementizio deve essere posto in opera ed assestato con ogni cura in modo che le superfici dei getti dopo la sformatura risultino perfettamente piane, senza incavi, irregolarità, sbavature e vespai, tali cioè da non richiedere spianamenti, rinzaffi o ripristini.

Pertanto le casseforme devono essere preferibilmente metalliche oppure in legno ma rivestite in lamiera. L'addensamento in opera del calcestruzzo deve essere eseguito per tutte le classi di conglomerato, mediante vibrazioni ad alta frequenza.

Le interruzioni e le riprese dei getti devono essere curate con scrupolosa diligenza ed in ogni caso devono essere evitate nei punti più sollecitati.

Tra le successive riprese di getto, non dovranno aversi distacchi, discontinuità o differenza di aspetto e la ripresa deve essere effettuata solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e ripresa con malta liquida di cemento.

A getto ultimato deve essere curata la stagionatura in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo. Durante la fase di stagionatura i getti devono essere riparati da possibili urti,



vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere nonché protetti in modo efficace dalle temperature troppo basse o troppo alte.

### **INTONACI**

Tutte le malte dovranno avere la composizione stabilita dalla rispettiva voce dell'elenco prezzi. Tutti gli impasti dovranno avvenire su aree convenientemente predisposte e mantenute ulite da terriccio o avanzi di malte precedentemente confezionate, oppure a mezzo di apposite macchine, che per determinati lavori, potranno essere tassativamente imposte dal committente. Salvo il caso di impianti muniti di appositi dosatori meccanici i vari componenti l'impasto, fatta eccezione per quelli forniti in sacchi sigillati di peso determinato, saranno misurati a mezzo di casse tarate che l'impresa dovrà predisporre in cantiere.

Tutti gli impasti dovranno essere confezionati nella quantità necessaria al pronto impiego e non sarà ammesso in nessun caso il reimpasto dei residui, che dovranno prontamente essere gettati a rifiuto, con la sola eccezione per gli impasti confezionati con calce comune che dovranno però sempre essere impiegati nella medesima giornata della loro confezione.

Prima di eseguire l'intonaco rustico tutte le superfici in calcestruzzo ed i plafoni di qualsiasi specie dovranno essere rinzaffati con malta liquida di cemento. il rustico su cui viene applicato l'intonaco deve essere pulito e con superficie umida per evitare che l'acqua contenuta nella malta venga assorbita dal supporto, della superficie da intonacare dovrà essere rimossa dai giunti delle murature la malta poco aderente. Ad opera finita l'intonaco deve avere uno spessore non inferiore a 15 mm. e non superiore a 25 mm.

### **TINTEGGIATURE**

Qualsiasi opera di verniciatura dovrà essere eseguita a regola d'arte e preceduta da una conveniente preparazione delle superfici da verniciare. Per le verniciature su opere in legno, tale preparazione consisterà nella imprimitura, stuccatura e levigatura delle superfici stesse, previa battitura dei chiodi. Per le opere metalliche, la verniciatura verrà preceduta dalla raschiatura e spazzolatura delle parti ossidate e da un perfetto sgrassaggio delle superfici nuove. Per la verniciatura su conglomerati edili, si procederà alla preparazione del fondo con pulitura delle superfici, stuccatura di piccoli segni, successiva carteggiatura.

Le successive riprese di tinta o vernice saranno opportunamente intervallate onde consentire il loro completo prosciugamento e le tinte dovranno essere applicate con tutti gli accorgimenti atti ad assicurare la uniformità ed ad evitare rigature, gocciolature od altri difetti.

Per la verniciatura e tinteggiatura da eseguire in locali interni o in corrispondenza di altre opere già finite dovranno essere utilizzati tutti quegli accorgimenti necessari per la protezione delle altre superfici, quali l'uso di teli in pvc, nastri autoadesivi per profilatura ed altro.

Ad opera ultimata si dovrà inoltre procedere alla rimozione e allontanamento di tutti i residui di lavorazione, compreso la perfetta pulitura di tutte le superfici eventualmente intaccate.

Per ciascun tipo di verniciatura o tinteggiatura potrà essere richiesta l'esecuzione di uno o più campioni, per i rivestimenti plastici dovranno essere eseguiti in facciata i campioni di forma rettangolare, dimensioni cm.30X50, nel numero richiesto, il tutto senza speciale compenso.

### **RIVESTIMENTO DI PIASTRELLE IN CERAMICA**

Il rivestimento di piastrelle in ceramica ed in genere, di qualunque dimensione, deve essere eseguito in maniera coordinata con il pavimento; il medesimo potrà essere eseguito con impiego di malta di stabilitura o con opportuno collante, a scelta della committente.

Le connessioni devono essere uniformi ed a sigillatura eseguita risultare perfettamente complanari. Le piastrelle difettate devono essere scartate e semmai impiegate per la loro parte buona qualora possibile. A rivestimento eseguito dovrà essere fatta accurata pulizia, con carico e trasporto dei materiali di risulta alle pubbliche discariche.

### **DEMOLIZIONI DI PAVIMENTI E SOTTOFONDI**

La demolizione di pavimenti, sottofondi e soffitti in genere, comunque eseguite a mano o con mezzo meccanico, dovranno essere attuate con tutte le precauzioni in modo da evitare il danneggiamento di altri elementi adiacenti, di provocare pericoli o deteriorare i materiali risultanti. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.

Quando venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati sarà cura dell'Appaltatore senza alcun compenso demolite. E' vietato gettare dall'alto in materiali in genere.

Essi devono essere trasportati o guidati in basso evitando di sollevare polvere per il che tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

I materiali provenienti dalle demolizioni e rimozioni restano di proprietà della Stazione Appaltante. I materiali riutilizzabili a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, devono essere trasportati ed accatastati nei luoghi di deposito indicati dalla Direzione stessa nell'ambito del cantiere, usando ogni cautela per non danneggiarli.

Ogni cura e precauzione verrà altresì adottata per consentire il recupero di materiale riutilizzabile di interesse artistico o storico. Resta inteso in ogni caso che l'impresa dovrà osservare e far osservare tutte le cautele e norme in vigore all'atto della esecuzione in materia di prevenzione infortuni e di sicurezza sul lavoro.

### **PAVIMENTI IN PIASTRELLE**

La posa in opera di pavimenti deve essere eseguita su sottofondi opportunamente spianati, a superficie regolare ed a livello. Le piastrelle verranno posate in piano, combaceranno perfettamente fra di loro e saranno perfettamente fissate al sottofondo. Dopo la posa delle piastrelle si procederà all'imboiaccatura utilizzando cemento liquido tipo 32,5 R, nonché alla pulizia con l'uso di segatura. Si procederà alla formazione di giunti a grandi riquadri per i pavimenti in gres o mattonelle di asfalto, con l'uso di appositi elementi di plastica, di forma tale da assorbire le dilatazioni, del colore del pavimento. Ad opera ultimata i pavimenti verranno ripuliti e verranno usati gli opportuni accorgimenti per evitare che possano essere danneggiati.

### **PAVIMENTI IN MARMO**

La posa in opera deve essere eseguita su sottofondi perfettamente spianati a livello. Gli elementi costituenti il pavimento verranno posati in piano, combaceranno esattamente fra di loro e dovranno essere perfettamente fissati al sottofondo. I bordi perimetrali dei pavimenti si addenteranno nei bordi dell'intonaco delle pareti per almeno 15 mm. Ad ogni opera ultimata i pavimenti dovranno essere perfettamente ripuliti con l'uso di segatura, spugne e strofinacci, in seguito dovranno essere usati tutti quelli accorgimenti necessari per evitare che i pavimenti possano essere danneggiati.

### **PAVIMENTI IN GRES CERAMICO PORCELLANATO**

La posa in opera di pavimenti in gres ceramico porcellanato deve essere eseguita su sottofondi opportunamente spianati, a superficie regolare ed a livello. Le piastrelle verranno posate in piano, a giunto accostato fra di loro e saranno perfettamente fissate al sottofondo. Dopo la posa delle piastrelle si procederà alla perfetta rasatura dei giunti ed alla pulizia con uso di segatura. Ad opera ultimata i pavimenti verranno ripuliti e verranno usati gli opportuni accorgimenti per evitare che possano essere danneggiati.

### **TUBAZIONI IN CALCESTRUZZO ORDINARIO O ARMATO**

Le tubazioni verranno poste in opera negli scavi già predisposti previo spianamento del fondo secondo le livellette e pendenze di progetto e dopo una accurata preparazione dei piani di posa che sarà eseguita eliminando ogni asperità ed ostacolo, costipando il terreno di fondo e predisponendo un letto di sabbia dello spessore minimo di cm. 10 in modo da costituire un regolare e solido appoggio della condotta.

L'andamento della condotta dovrà essere il più regolare possibile nel rispetto delle pendenze di progetto e non dovrà presentare minima contropendenza.

Particolare cura ed attenzione dovrà essere posta nell'eseguire le giunzioni delle tratte di tubo, avendo l'avvertenza di introdurre nel maschio l'anello di neoprene di tenuta idraulica e successivamente eseguendo un collare di malta di cemento.

Tutti gli innesti tra le condotte e tra condotte e pozzetti in genere (ispezione, salti di fondo, pozzetti ciechi e caditoie) devono essere perfettamente sigillati con malta di cemento e devono garantire la perfetta tenuta idraulica.

Qualora, nell'esecuzione della condotta, materiale di scavo dovesse penetrare nel cavo ostruendolo, l'Impresa Appaltatrice è tenuta, a suo onere, ad effettuare l'immediata pulizia mediante lavaggio a pressione della tratta interessata. Per le condotte di impianti elettrici dovrà essere fornito e disposto entro il cavo un filo di acciaio zincato per la tesatura dei cavi.

### **TUBAZIONI IN CLORURO DI POLIVINILE (PVC)**

Di norma le tubazioni saranno sempre posate su sottofondo di sabbione di cava dello spessore minimo di cm. 10, perfettamente compattato e livellato secondo le pendenze di progetto. Prima della posa in opera, si dovrà verificare che le tubazioni non presentino fessure o incrinature particolarmente nei bicchieri; nella posa dei manufatti l'Impresa Appaltatrice dovrà procedere con la cura necessaria a non danneggiare il condotto già realizzato ed il letto di posa predisposto. Le tubazioni saranno disposte, procedendo da valle a monte, con i bicchieri disposti in senso contrario alla direzione del flusso (fognature). Particolare cura dovrà essere seguita per la realizzazione dei giunti; i giunti saranno del tipo scorrevole con l'inserimento della guarnizione elastomerica nel maschio; la chiusura della giunzione sarà fatta con collanti a base di resine epossidiche. Prima di procedere al ritombamento dovranno essere attentamente controllate la corretta posizione della condotta, la pendenza, gli innesti ai pozzetti o camere d'ispezione e le giunzioni. Le tubazioni, successivamente verranno rinfiancate con sabbia per almeno 20 cm per lato, fino al piano diametrale, quindi verranno ricoperte con lo stesso materiale per uno spessore non inferiore a 15 cm misurato sulla generatrice superiore. Quindi si effettuerà il riempimento per gli strati successivi non superiori a cm. 30 di altezza che devono essere costipati perfettamente. Nel corso della posa si raccomanda di chiudere con tamponi i tronchi di tubazioni già posati e che dovessero rimanere per qualche tempo aperti, onde impedire l'intasamento. Per le condotte di impianti elettrici dovrà essere fornito e disposto entro il tubo un filo d'acciaio zincato per la tesatura dei cavi.

### **POZZETTI- PROLUNGHE-BACINI-SIFONI-CHIUSINI ED ELEMENTI PREFABBRICATI IN CLS ARMATO E VIBRATO**

I manufatti da collocarsi nelle sedi stradali o marciapiedi, saranno posti in opera su sottofondo di calcestruzzo Rck > 200 confezionato con cemento 325, la superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente orizzontale ed a quota idonea per garantire l'esatta collocazione altimetrica del manufatto rispetto alla pavimentazione finita. Prima della posa dell'elemento inferiore, il sottofondo sarà spalmato con cemento liquido, previa conveniente bagnatura della superficie. I pozzetti per impianti elettrici dovranno essere privi del fondello e saranno disposti su un letto di materiale misto granulare arido avente la funzione di drenaggio alle acque. I giunti di collegamento tra i singoli elementi ed i telai porta sigilli (chiusini) dovranno essere perfettamente sigillati con malta di cemento, particolare cura dovrà essere posta nel disporre in opera i diaframmi per i sifoni. Nel posizionamento dei pozzetti di scarico acque in fognatura, l'appaltatore dovrà avere la massima cura per angolare perfettamente l'asse della parete di scarico rispetto al collettore stradale, in modo che il condotto di collegamento possa inserirsi direttamente senza curve o deviazioni. Tutti gli innesti tra pozzetti, campane in cls e tubazioni dovranno essere perfettamente realizzati avendo cura di sigillare i vuoti con malta di cemento. Nella realizzazione degli innesti al bacino chiarificatore delle tubazioni di arrivo e di scarico l'impresa dovrà rispettare scrupolosamente le quote prescritte in progetto al fine di garantire il buon funzionamento della fossa settica. L'interno dei manufatti, particolarmente, di quelli disposti per lo smaltimento delle acque, avrà il fondo perfettamente liscio con malta di cemento per consentire il rapido deflusso delle acque. I manufatti prefabbricati che ricadono nelle sedi stradali o comunque carreggiabili, dovranno essere rinfiancati da un getto di calcestruzzo Rck > 250 dello spessore minimo di cm 10, confezionato con cemento 325 ed armato con acciaio in barre o rete elettrosaldata FeB44k. Nell'eseguire il ritombamento dello

scavo a ridosso delle pareti del manufatto l'Appaltatore dovrà avere tutte quelle cure e cautele necessarie ad evitare il benché minimo spostamento del manufatto, su rotture e danni agli impianti.

### **ZOCCOLINI IN PIETRA, MATTONELLE, PIASTRELLE**

Gli zoccolini in pietra saranno posati in opera a filo intonaco oppure incassati fino all'inizio dello smusso secondo le prescrizioni. Sarà compreso ogni onere per la eventuale scalpellatura delle strutture murarie e la successiva chiusura a ripresa delle stesse. Gli zoccolini posati a finitura di rampe di scale rettilinee dovranno essere intagliati in corrispondenza dell'eventuale sporgenza della pedata del gradino. Le lastre già lucidate saranno posate perfettamente a piombo, accostate fra loro, alle pavimentazioni ed ai gradini, saranno sigillate ed a posa ultimata accuratamente pulite.

### **ZOCCOLINO BATTISCOPA IN LEGNO E METALLICI**

Gli zoccolini in legno e metallici saranno posti in opera in conformità a quanto prescritto con chiodi, incollati o avvitati cercando di tenere sempre le giunzioni delle barre nei luoghi meno in vista, sormontando le giunte ad angolo verticale. I tagli dovranno essere precisi con teste accuratamente rifinite, carteggiate finemente se in legno e ritoccate con vernice in tinta. I risvolti di piccole dimensioni e le teste negli angoli dovranno essere incollate.

### **POSA DI MANUFATTI IN GHISA, LAMIERA DI ACCIAIO ZINCATO (CHIUSINI, CADITOIE, TELAI)**

Prima della posa in opera dei manufatti, la superficie di appoggio dovrà essere convenientemente pulita e bagnata; verrà quindi steso un letto di malta di cemento tipo 425 dosato a 5 q.li/mc, sopra il quale sarà infine appoggiato il telaio. Le superfici di appoggio tra il telaio e sigillo devono essere perfettamente lisce e sagomate in modo da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino oscillazioni e spostamenti. La Stazione appaltante si riserva di prescrivere l'adozione di speciali anelli in neoprene da applicarsi ai chiusini. La sede del telaio e l'altezza del chiusino dovranno essere calibrate in modo che i due elementi vengano a trovarsi sullo stesso piano e non resti tra loro gioco alcuno. La superficie superiore del chiusino dovrà trovarsi, a posa avvenuta, al perfetto piano della pavimentazione stradale. I chiusini non potranno essere sottoposti al traffico prima che siano trascorse 24 ore dalla loro posa. Qualora, in seguito ad assestamenti sotto carico, dovesse essere aggiustata la posizione del telaio, questo dovrà essere rimosso ed i resti di malta indurita dovranno essere asportati. A giudizio della stazione appaltante, per garantire la corretta collocazione altimetrica dei chiusini, dovranno essere impiegate armature di sostegno da recuperarsi a presa avvenuta.

### **CARPENTERIA METALLICA**

Nell'esecuzione di tutte le opere in carpenteria metallica l'impresa dovrà scrupolosamente attenersi alle norme di cui alla legge 02/11/1971 n.1086 ed al D.M. 14/02/1992 e successive modificazioni, parte seconda, "Norme per l'esecuzione delle strutture metalliche". La stazione appaltante fornirà tempestivamente all'Impresa tutti i disegni delle strutture metalliche che saranno dall'impresa e dal Direttore dei Lavori sottoscritti in segno di accettazione, e nella cui esecuzione l'impresa non potrà apportare la benché minima modifica senza la preventiva autorizzazione scritta dalla stessa Stazione appaltante. Resta contrattualmente stabilito che, nonostante ogni e qualsiasi controllo e prova vengano eseguiti dalla Stazione appaltante durante il corso della costruzione, l'Impresa rimane unica e completa responsabile delle opere in acciaio per quanto si riferisce alla loro costruzione ed ai materiali impiegati, e pertanto dovrà rispondere di ogni inconveniente dovesse verificarsi di qualsiasi natura, importanza e conseguenza potesse risultare.

### **MANTO IMPERMEABILIZZANTE MULTISTRATO ESEGUITO CON GUAINA**

Dopo avere eseguito la pulizia del piano di posa ed eliminato ogni elemento estraneo e non aderente si procede all'applicazione di una mano di primer e ad essiccazione avvenuta, alla posa mediante rinvenimento a fiamma di gas propano, del primo strato impermeabilizzante costituito da guaina elastoplastomerica 4 (spessore mm 4). I teli contigui saranno sormontati di almeno cm 10 ed i giunti saranno sigillati con spatola di acciaio riscaldata. Si procederà poi con analoghe modalità, alla posa del successivo strato. I risvolti verticali non dovranno essere inferiori a cm 20, salvo diverse indicazioni da parte della Committente. I teli non dovranno mai essere posti in opera incrociati, ma sempre sormontati evitando inoltre l'uso eccessivo della fiamma per non alterare le caratteristiche dell'armatura della membrana stessa. E' opportuno che la lunghezza dei teli non superi i m 5 onde evitare inconvenienti di natura termica. La posa non dovrà avvenire in presenza di acqua o di umidità. I teli vanno sempre posti nel senso della pendenza.

### **MANUFATTI DA LATTONIERE**

Tutti i manufatti da lattoniere devono essere delle dimensioni e forme richieste, lavorati con precisione a perfetta finitura e completi di ogni accessorio e pezzi speciali necessari al loro perfetto funzionamento. Le giunzioni potranno essere ottenute mediante ribattiture, saldature, aggraffatura semplice o doppia secondo quanto disposto dalla Direzione dei Lavori. La tenuta all'acqua dei manufatti deve essere garantita meccanicamente e non da mastici a base di silicani. I giunti in corrispondenza dei canali di gronda devono essere a libera dilatazione e con sovrapposizioni di almeno cm 5. I canali di gronda devono essere collocati in opera con le pendenze necessarie allo scolo delle acque. Detta pendenza non potrà essere inferiore allo 0,50%. Per garantire la necessaria stabilità i bordi devono essere piegati e le cicogne in acciaio o in rame (modellate e secondo quanto previsto dal progetto) fissate saldamente alla muratura ed a distanza non superiore a ml.1,50. I tubi pluviali devono essere distanziati dalle pareti di almeno cm 5 sormontati di cm 5 ed il fissaggio dei sostegni al muro dovrà essere effettuato con un leggera pendenza verso l'esterno onde evitare che, attraverso di essi, l'acqua piovana filtri nelle murature. E' assolutamente vietato introdurre nei pluviali altri scarichi che non siano quelli di acque meteoriche; le acque raccolte dai pluviali devono essere immessi in pozzetti di raccolta sifonati. Detti pozzetti devono essere sempre ispezionabili. Converse, scossaline, colmi, grembiuli e simili manufatti devono sempre avere uno sviluppo sufficiente a garantire la tenuta all'acqua.

### **POSA IN OPERA DI ARMATURE METALLICHE**

Le armature metalliche dovranno essere poste in opera seguendo fedelmente le istruzioni del progetto; ogni barra dovrà essere ben legata e fissata in modo da non spostarsi in fase del getto del calcestruzzo; si dovranno osservare le distanze minime del copriferro tra le singole barre e le sovrapposizioni come dal D.M. 1/4/83; le reti elettrosaldate dovranno essere sovrapposte per una lunghezza minima pari ad una maglia se destinate a sola ripartizione e pari a due maglie se avente funzione statica.

### **MALTE E CONGLOMERATI**

Tutte le malte ed i conglomerati dovranno avere l'esatta composizione stabilita dalla rispettiva voce dell'elenco prezzi. Tutti gli impasti dovranno avvenire su aree convenientemente predisposte e mantenute pulite da terriccio o avanzi di malte precedentemente confezionate, oppure a mezzo di apposite macchine, che, per determinati lavori, potranno essere tassativamente imposte dalla Stazione Appaltante. Salvo il caso di impianti muniti di appositi dosatori meccanici i vari componenti l'impasto, fatta eccezione per quelli forniti in sacchi sigillati di peso determinato, saranno misurati a mezzo di casse tarate, che l'Impresa dovrà predisporre in cantiere. Tutti gli impasti dovranno essere confezionati nella quantità necessaria al pronto impiego e non sarà ammesso in nessun caso il rimpasto dei residui, che dovranno prontamente essere gettati a rifiuto, con la sola eccezione per gli impasti confezionati con calce comune che dovranno per sempre essere impiegati nella medesima giornata della loro confezione.

I conglomerati da impiegarsi per i calcestruzzi, sia semplici che armati, dovranno essere eseguiti usando la minima quantità di acqua occorrente per ottenere un impasto omogeneo della consistenza della sabbia umida. Gli impasti devono essere preparati, trasportati e messi in opera in maniera da escludere pericoli di segregazione o di inizio presa anticipata. Il dosaggio di cemento, la granulometria degli aggregati ed il rapporto acqua/cemento devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del calcestruzzo.

### **OPERE IN CALCESTRUZZO NON ARMATO**

Nella esecuzione di tutte le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso l'impresa dovrà scrupolosamente attenersi alle norme di cui alla Legge 2/11/1971 n.1086, al D.M. 1/4/1983, nonché alle "Istruzioni per il progetto e l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice od armato" riportate nel Bollettino ufficiale del Consiglio Nazionale delle ricerche n.15 in data 22/12/1976 ed alle successive norme ministeriali che venissero emanate anche durante lo svolgimento dei lavori. La Stazione appaltante fornirà tempestivamente all'impresa tutti i disegni esecutivi delle opere in cemento armato, che saranno dall'impresa e dal Direttore dei Lavori sottoscritti in segno di accettazione e nella cui esecuzione l'impresa medesima non potrà apportare la benché minima modifica senza la preventiva autorizzazione scritta della stessa stazione appaltante. Resta contrattualmente stabilito che nonostante ogni e qualsiasi controllo e prova vengano eseguiti dalla Stazione appaltante durante il corso della costruzione, l'impresa rimane unica e completa responsabile delle opere in cemento armato per quanto si riferisce alla loro costruzione ed ai materiali impiegati e pertanto dovrà rispondere di ogni inconveniente dovesse verificarsi di qualsiasi natura, importanza e conseguenza potesse risultare. Nella esecuzione di pilastri e muri di altezza notevole, il getto avverrà per strati successivi, con casseratura aperta su di un lato e completata man mano che il getto procede, e ciò per evitare getti di altezze eccessive con pericolo di disuniforme distribuzione degli inerti dell'impasto. Dopo il disarmo, che sarà effettuato in conformità alle disposizioni di legge, i getti saranno, ove occorra, diligentemente regolarizzati e livellati in superficie con malta di cemento, previa loro pulizia e lavatura. Il lievo o la rottura dei distanziatori metallici dei casseri deve avvenire a maturazione avvenuta e con ogni cautela per evitare sbrecciature al calcestruzzo. Nel caso di calcestruzzi destinati a rimanere a vista il getto dovrà avvenire in modo continuativo senza alcuna interruzione se non nei punti indicati nel progetto. Durante la esecuzione delle opere in cemento armato l'impresa dovrà mantenere in cantiere il numero e tipo di vibratori meccanici necessari per la perfetta riuscita dei getti.

### **CARPENTERIA METALLICA**

Nell'esecuzione di tutte le opere in carpenteria metallica l'impresa dovrà scrupolosamente attenersi alle norme di cui alla legge 02/11/1971 n.1086 ed al D.M. 14/02/1992 e successive modificazioni, parte seconda, "Norme per l'esecuzione delle strutture metalliche". La stazione appaltante fornirà tempestivamente all'Impresa tutti i disegni delle strutture metalliche che saranno dall'impresa e dal Direttore dei Lavori sottoscritti in segno di accettazione, e nella cui esecuzione l'impresa non potrà apportare la benché minima modifica senza la preventiva autorizzazione scritta dalla stessa Stazione appaltante. Resta contrattualmente stabilito che, nonostante ogni e qualsiasi controllo e prova vengano eseguiti dalla Stazione appaltante durante il corso della costruzione, l'Impresa rimane unica e completa responsabile delle opere in acciaio per quanto si riferisce alla loro costruzione ed ai materiali impiegati, e pertanto dovrà rispondere di ogni inconveniente dovesse verificarsi di qualsiasi natura, importanza e conseguenza potesse risultare.

### **VETRI**

Sono da evitare i contatti vetro-metallo con la sola eccezione di lastre in battuta aperta sotto fermavetro ad azione meccanica molleggiata. I vetri collocati negli infissi non devono subire azioni pericolose per la loro integrità qualunque ne sia l'origine: contrasti alla loro dilatazione o contrazione, deformazioni di telai, ecc. Comunque i vetri devono essere collocati negli infissi con modalità tali da impedire la fuoriuscita dalla loro sede sotto l'azione della forza di cui saranno soggetti in esercizio: peso proprio, pressione e depressione del vento, carico neve, impulsi vibratorii, ecc. Nella posa in opera si devono osservare le seguenti prescrizioni:

- devono essere impiegati tasselli di appoggio periferici e spaziatori in materia plastica o elastomero di durezza e secondo i criteri di applicazione conformi alla norma UNI 6534.
- i vetri isolanti devono essere posti in opera con guarnizioni ai bordi, suole assorbenti alla base ed altri speciali accorgimenti per rendere pienamente efficace l'impiego.
- gli angoli delle lastre di grande superficie, devono essere smussati prima della posa. I bordi delle lastre retinate devono essere verniciati con vernici antiossidanti.
- i sigillanti devono riempire completamente gli interspazi e garantire l'ermeticità del giunto impedendo il passaggio di acqua, polvere, aria ed altri gas; non devono colare o presentare sbordature nè sull'infixo né sul vetro.
- prima di procedere alla posa in opera i serramenti devono essere perfettamente puliti e specialmente se di lega leggera o pvc duro sgrassati.
- ante apribili e serramenti vetrati fuori opera con sigillante posato di fresco devono attendere che il materiale di tenuta si consolidi.
- si devono seguire scrupolosamente le prescrizioni del fabbricante dei sigillanti di mastice sintetico al silicone impiegato.

### **OPERE IN PIETRA NATURALE**

Le opere in pietra naturale dovranno corrispondere ai disegni ed ai casellari per quanto concerne la forma, le dimensioni ed il tipo di lavorazione. La verifica della corrispondenza dei disegni esecutivi con le strutture rustiche esistenti, anche con la esecuzione di modelli, spetta all'assuntore dei lavori. I manufatti dovranno pervenire in cantiere contrassegnati con riferimenti atti ad individuare facilmente il posizionamento di ogni singolo pezzo. La posa in opera dovrà essere eseguita rispettando scrupolosamente i piani e assegnando le opportune pendenze, per convogliare le acque piovane, richieste dalle singole opere. Solo in casi particolari saranno ammessi tagli e adattamenti in cantiere, in genere i manufatti in pietra naturale dovranno pervenire già nelle dimensioni e con le lavorazioni richieste. A posa avvenuta si dovrà provvedere alla suggellatura dei giunti agli eventuali ritocchi e stuccature in genere. Si intende compreso ogni onere per ridurre e modificare le murature ed eseguire i necessari scalpellamenti ed incamerazioni, in modo da consentire la perfetta posa in opera di marmi e pietre in genere. Ad ogni opera ultimata i manufatti in pietra dovranno essere perfettamente puliti, in seguito dovranno essere usati tutti quegli accorgimenti necessari per evitare che gli stessi possano essere danneggiati.

### **RINFORZO CON FIBRE DI VETRO**

Deve essere realizzato con materiale composito polimero fibrorinforzato (F.R.P.) costituito da rete a maglia quadrato 66x66 mm tipo FB MESH 66x66T96 di Fibre Net o equivalente prodotta con tecnologia Texstrusion, costituita da fibra di vetro alcalino resistente con contenuto in zirconio superiore al 16% e resina termoindurente di tipo vinilestere-epossidico, tessitura con ordito a torcitura multipla e trama piatta inserita fra le fibre di ordito, avente 15 barre /metro e modulo elastico a trazione medio di 23000/Nmmq, completa degli elementi di rinforzo d'angolo e di connessione e con le seguenti caratteristiche tecniche:

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| - diametro filamenti                           | 19-24 µm;                     |
| - rapporto in peso fibra/resina                | 50/50%;                       |
| - resistenza a trazione su un foglio da 1,00 m | 7028-21084 daN/m;             |
| - resistenza a strappo del nodo                | 102 daN/m;                    |
| - coefficiente di dilatazione termica          | 6-7x10 <sup>-6</sup> cm/cm°C; |
| - conduttività termica                         | 0,25 Kcal/mh°C;               |
| - peso specifico                               | 2,1 kg;                       |
| - peso   | 260-800 gr/mq;                |
| - allungamento a rottura                       | 3%;                           |

- temperatura di distorsione termica 100 °C.
- L'applicazione della rete dovrà essere eseguita nel rigoroso rispetto delle specifiche fornite dal produttore nelle schede tecniche della linea di specifica di prodotti.
- L'Appaltatore deve garantire la corretta applicazione dei rinforzi secondo le specifiche del produttore. La lavorazione dovrà prevedere:
- pulizia del supporto con bagnatura della superficie a saturazione;
  - applicazione di un primo rinzaffo di malta al paramento murario per consentire il fissaggio della rete;
  - fornitura e posa in opera della rete con sovrapposizione di minimo 20 cm compreso fissaggio provvisorio alla muratura con chiodi.
  - La rete dovrà avere le seguenti caratteristiche: spessore medio 3 mm, sezione della singola barra 10 mmq, area nominale delle fibre 3.8 mmq, dimensione della maglia 66x66 mm, nr. barre/m 15, resistenza a trazione della singola barra 3.5 KN, allungamento a rottura 3%, densità resina g/cmc 1.1, temperatura di distorsione termica Tg 120 °C, rapporto in peso fibra/resina % 65/35, assenza di difetti se sottoposta a raggi UV ed a calore, freddo ed umidità, colore ral 6018;
  - taglio della rete secondo la conformazione della muratura e delle aperture presenti;
  - fornitura e posa in opera di pezzi speciali da collocare in corrispondenza di angoli;
  - esecuzione di fori passanti la muratura, del diametro di 24-25 mm per consentire la posa in opera dei connettori passanti nel numero di 4-5 mq;
  - fornitura e posa in opera di connettori in F.R.P. adeguatamente risvoltato con risarcitura dei fori mediante la fornitura e la posa in opera di malta antiritiro o similare, con ausilio di fazzoletto di distribuzione dei carichi;
  - fornitura e posa in opera di intonaco del tipo a base cementizia e calce di tipo civile.

### **BETONCINO STRUTTURALE DI CONSOLIDAMENTO**

Fornitura e posa in opera di betoncino strutturale a bassissimo contenuto di sali idrosolubili e ritiro controllato, tipo TASSULLO T30RC Plus o similare, a base di calce idraulica naturale ed inerti selezionati di opportuna curva granulometrica da 0 a 4 mm ideale per il consolidamento di mura- ture o volte, per la realizzazione di rinzaffi consolidanti, riempimenti e tamponature, realizzazione di giunti in murature faccia a vista in pietra o mattone, allettamento pietre o blocchi in laterizio, caratterizzata da elevata resistenza, traspirabilità ed elasticità.

Conformità:

- UNI EN 998-1 "Malte per intonaci interni ed esterni": classe CSIV
- UNI EN 998-2 "Malte da Muratura": classe M10

Tale betoncino strutturale è da utilizzarsi come rinzaffo consolidante, all'occorrenza anche armato, su murature in pietra indebolite dalla perdita di malta di allettamento e/o nei casi in cui si debbano eseguire interventi di "cuci-scuci", ripristinare giunti di malta, bloccare sassi poco coesi e realizzare un primo strato di regolarizzazione in previsione della realizzazione successiva del corpo di intonaco. Può essere applicato sia in interno che in esterno. Il prodotto deve essere dotato delle caratteristiche indicate nella relativa voce descrittiva.

Utilizzato come intonaco di rinforzo può essere applicato a mano oppure mediante macchine intonacatrici adatte a malte tradizionali di granulometria fino a 4 mm secondo i seguenti punti:

1. pulire la muratura da parti inconsistenti, polvere, o altre sostanze che possano limitare o compromettere l'aggrappo;
2. posizionare la rete elettrosaldata o in fibra di vetro opportunamente connessa alla muratura;
3. applicare il betoncino a copertura totale della rete (almeno 10 mm) avendo cura di riempire a saturazione gli interstizi e gli spazi tra sasso e sasso. Evitare di staggiare. Valutare l'opportunità, in funzione dell'umidità del supporto, di trattare la rete con idonei protettivi e/o antiruggine o di utilizzare reti in acciaio zincato o inox;
4. applicare dopo adeguato periodo di maturazione il corpo dell'intonaco;
5. rifinire mediante rasanti e successiva Finitura Colorata o finitura o pittura ai silicati, piastrelle ceramiche o in pietra naturale. Utilizzato come malta di allettamento o di reintegro giunti può essere applicato manualmente con cazzuola tra gli elementi murari o in corrispondenza del



giunto murario e lavorato con cazzuola o spatola al fine di compattare e/o regolarizzare il prodotto a vista. Gli elementi murari o le superfici da reintegrare devono essere preventivamente puliti da parti inconsistenti, polvere, efflorescenze saline o altre sostanze organiche

Per una realizzazione ottimale dell'intervento è necessario rispettare i seguenti punti:

- 1) Preparazione del supporto: preparare il supporto all'applicazione asportando polvere, efflorescenze saline, parti inconsistenti, disarmanti, muffa, fuliggine, materiale organico ecc.
- 2) Supporti bagnati: non applicare su supporti molto bagnati o impregnati di acqua al fine di evitare fenomeni di scarsa adesione.
- 3) Supporti molto assorbenti: nel caso di supporto con elevato assorbimento d'acqua è buona norma inumidire preliminarmente e adottare tutte le precauzioni per evitare una rapida asciugatura della malta.
- 4) Supporti poco assorbenti: l'applicazione su calcestruzzo o su supporti con bassa o nulla capacità di assorbimento d'acqua deve essere fatta dopo la stesura di un rinzaffo ponte di aderenza.
- 5) Protezione dal gelo: non applicare a temperature inferiori a 5°C. Nei periodi freddi è opportuno provvedere ad una adeguata protezione della malta dal gelo; è sconsigliato l'uso di additivi anticongelanti che potrebbero pregiudicare la lavorabilità della malta.
- 6) Alte temperature: in presenza di elevate temperature adottare tutte le precauzioni alla fine di impedire una troppo rapida asciugatura del prodotto in opera.
- 7) Spessori superiori ai 3 cm: per spessori superiori ai 3 cm, soprattutto dove vi siano cambiamenti di sezione o disomogeneità del supporto, è consigliato l'utilizzo di reti in vetroresina o acciaio zincato e la realizzazione dell'intonaco per strati successivi, attendendo l'indurimento dello strato sottostante.

### **RASANTE A BASE DI CALCE IDRAULICA NATURALE**

Fornitura e posa in opera di rasante fine a base di calce idraulica naturale, inerti selezionati con granulometria massima pari a 0,8 mm e cellulose di origine naturale, tipo TASSULLO TA01 o similare. Il rasante è adatto per l'applicazione su tutte le superfici particolarmente impegnative, dal punto di vista dell'adesione, per gli usuali prodotti da finitura e deve essere caratterizzato da elevata traspirabilità, basso contenuto di sali idrosolubili, non formare barriera al vapore e non contenere solventi.

L'applicazione può essere eseguita su tutti i tipi di supporto murario la cui natura (assorbimento d'acqua, rugosità, elasticità), nel caso di comuni finiture, può condurre a fenomeni di scarsa adesione. Inoltre, può essere utilizzato su calcestruzzo, solai a lastra, pannelli calcio-silicei o legno- magnesiaci, intonaci a base di leganti idraulici sia nuovi che esistenti, sia omogenei che soggetti a ripristini con materiali diversi, sia integri che con cavillature, purché consistenti e aderenti al supporto, e nei casi dove si renda necessario rasare una superficie costituita da intonaci sconnessi di diversa natura e invecchiamento. La rasatura è applicabile su qualunque superficie dove si richieda una migliore preparazione del fondo per un successivo trattamento di finitura. Il rasante può essere successivamente dipinto o lasciato a vista e deve essere compatibile con la successiva applicazione di stabilitura civile, grassello, marmorini, stucchi, rivestimenti plastici o minerali, piastrelle, carta da parati ecc. Può inglobare reti in fibra di vetro nella realizzazione di rasature armate su intonaci esistenti con cavillature.

Il rasante deve avere le caratteristiche indicate nella relativa voce descrittiva.

Il rasante va steso mediante frattazzo di metallo e rifinito con frattazzino metallico (lamatura), di plastica, di spugna o con altri strumenti in relazione alla tipologia ed al grado di finitura desiderato.

Per una realizzazione ottimale dell'intervento è necessario rispettare i seguenti punti:

- 1) Preparazione del supporto: applicare su supporti puliti da parti inconsistenti, privi di polvere, efflorescenze saline, oli, disarmanti, muffe ed altro materiale organico. Nel caso di intonaci con cavillature assicurarsi dell'adesione in parete dell'intonaco e della stabilità delle cavillature prima dell'intervento. Valutare a questo proposito l'opportunità di annegare una rete in fibra di vetro nella rasatura.

- 2) Supporti bagnati: non applicare su intonaci che non abbiano raggiunto un sufficiente grado di maturazione, su supporti impregnati di acqua o dove questa possa venire in contatto del materiale nella prima settimana dall'applicazione.
- 3) Protezione dal gelo: non applicare a temperature inferiori a 5°C e proteggere il prodotto dal gelo nelle prime 48/72 ore dall'applicazione;  
è sconsigliato l'uso di additivi anticongelanti che potrebbero pregiudicare la lavorabilità e le caratteristiche finali del prodotto.
- 4) Alte temperature/supporti assorbenti: in presenza di elevate temperature o di intonaci di fondo molto assorbenti adottare tutte le precauzioni al fine di impedire una troppo rapida asciugatura del prodotto.
- 5) Qualsiasi operazione successiva all'applicazione del rasante potrà avvenire dopo 24/48 ore dalla sua messa in opera.

## **NORME DI COLLAUDO**

### **RIMOZIONE DI MACERIE**

Le superfici interessate alla rimozione devono presentarsi prive di asperità, di materiali smossi e tirate possibilmente in piano. Le parti pericolanti devono essere puntellate, i materiali recuperati puliti ed accatastati ed il materiale di risulta portato alle pubbliche discariche.

### **SCAVI**

La stazione appaltante, oltre alle verifiche sull'andamento dei lavori, potrà disporre per i seguenti controlli, per l'esecuzione dei quali l'impresa dovrà fornire la mano d'opera, le attrezzature e le apparecchiature richieste.

- 1) Controllo della perfetta orizzontalità o della pendenza, se prescritto, del fondo degli scavi.
- 2) Controllo del materiale di risulta per il suo riutilizzo nei ritombamenti; l'impresa dovrà provvedere a far eseguire tutte le analisi e prove di laboratorio richieste presso gli Istituti Nazionali preposti ed esibirà alla Stazione appaltante le risultanze delle prove suddette. Le terre analizzate dovranno essere caratterizzate e classificate secondo le norme CNR UNI 10006. E' fatto assoluto divieto all'impresa, sottopena di demolire quanto eseguito, procedere alla realizzazione delle costruzioni o disporre in opera manufatti, tubazioni e pozzetti prima che la Stazione appaltante non abbia effettuato le verifiche ed i controlli menzionati.

### **RIPORTI**

La committente, oltre alle verifiche sull'andamento dei lavori, potrà effettuare i seguenti controlli, per i quali, l'Impresa dovrà predisporre tutte le attrezzature, strumenti e mano d'opera richieste.

- 1) - Controllo sulla qualità e classificazione del materiale da impiegare. L'Impresa, su richiesta, dovrà fornire appropriata documentazione relativa al gruppo, sottogruppo, analisi granulometriche, limite liquido, indice di plasticità, tipo di materiale, qualità portante, azione del gelo, ritiro o rigonfiamento, grado di permeabilità (norme CNR UNI 10006).

### **STRATO DI COLLEGAMENTO (BINDER) E STRATO DI USURA**

La committente, oltre alle verifiche sull'andamento del lavoro potrà effettuare i seguenti controlli per i quali l'Appaltatore dovrà predisporre tutte le attrezzature, strumenti e mano d'opera richiesta. Sarà a carico dell'Appaltatore far eseguire, presso un laboratorio ufficiale designato, tutte le prove sperimentali richieste:

- 1) Prove su campionatura degli aggregati e del legante per la relativa accettazione.
- 2) Composizione delle miscele che si ritiene di adottare comprovando con certificati di laboratorio la rispondenza della composizione granulometrica e del dosaggio di bitume alle richieste caratteristiche di stabilità, compattezza ed impermeabilità.

Le sperimentazioni dovranno tutte rispondere alle norme di accettazione definite dai documenti CNR (fascicoli II-III-IV). La committente si riserva di approvare i risultati prodotti o di far eseguire ulteriori nuove prove; l'approvazione non ridurrà la responsabilità dell'Impresa relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera. Accettata la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi.

Non saranno ammesse variazioni del contenuto in sabbia e dell'aggregato grosso superiore al +5 sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta ed al 1,5 sulla percentuale di additivo. Per il collaudo delle opere, oltre alle verifiche e controllo sugli spessori degli strati potranno essere richiesti i certificati ufficiali delle prove relative a campionature

prelevate in cantiere per rilevarne: perdita di peso (prova Los Angeles), coefficiente di frantumazione, indice dei vuoti, coefficiente di imbibizione, caratteristiche del materiale.

### **ANCORAGGI CHIMICI**

L'ancoraggio chimico va controllato mediante un caricamento di prova, dopo 24 ore dalla realizzazione. Il controllo va effettuato sul 3% degli ancoraggi realizzati e comunque su tre ancoraggi per misura. Il controllo può considerarsi positivo se al di sotto dei carichi garantiti dal fabbricante non subentra uno slittamento -0,5 mm. Se l'ancoraggio non soddisfa le normative di controllo, bisogna controllare il 25% degli ancoraggi.

### **MURATURA IN LATERIZIO**

I mattoni dovranno corrispondere alle norme UNI e presentarsi alla vista con gli spigoli integri, privi di screpolature; le facce dovranno essere perfettamente piane e parallele tra loro. Le murature saranno controllate dal punto di vista della planarità con la stadia unendo i vertici opposti della superficie interessata (non si dovranno manifestare alcune rotazioni) e la verticalità con il filo a piombo; dovranno inoltre presentare la minima concatenazione fra i mattoni di un medesimo corso e la malta non dovrà in alcun caso staccarsi per effetto del gelo e della scarsa umidificazione dei laterizi. Le fughe dovranno essere orizzontali e perfettamente sfalsate fra i corsi successivi ed avere uno spessore costante. Inoltre i mattoni devono essere:

- a) privi di inclusioni di qualsiasi natura che diano origine all'azione degli agenti atmosferici, a screpolature ed efflorescente;
- b) di colore uniforme;
- c) sonori all'urto e presentare alla frattura una grana fine e non vetrosa.

Il REI in rapporto allo spessore della muratura, se richiesto, sarà quello certificato dalle ditte produttrici.

### **GETTI DI CALCESTRUZZO PER RICOSTRUZIONE SOLAIO IN LATEROCEMENTO**

Il getto dei solai potrà avvenire solamente dopo il controllo del posizionamento dei travetti, lamiere eventuali e dei ferri d'armatura da parte della committente. La qualità del calcestruzzo usato sarà controllato dalla committente come per le opere in c.a. A maturazione e disarmo avvenuto la committente potrà ordinare l'esecuzione di prove di carico sui solai per valutarne la resistenza e l'elasticità.

### **RINGHIERE, PARAPETTI E BALAUSTRINE IN PROFILATI E SCATOLARI METALLICI**

Le saldature ed i raccordi devono essere perfettamente lavorati. I manufatti metallici posti in opera devono risultare a piombo nella loro esatta posizione e, se mobili, aprirsi e chiudersi regolarmente.

Ogni guasto arrecato ai manufatti nel loro collocamento in opera deve essere riparato a spese dell'Impresa.

### **PROFILI IN PIETRA NATURALE**

La committente verificherà se i manufatti approvvigionati in cantiere corrispondono, per caratteristiche e qualità, alle esigenze previste dal progetto esecutivo; a tal fine l'impresa dovrà fornire alla committente idonea ed eloquente documentazione relativa ai prodotti forniti ed alle prove effettuate sui prototipi dai quali emerga la rispondenza ed il rispetto alle Normative vigenti:

- pietre naturali: UNI 9724/1(8 D.R. n.2232/1939, eventuali loro modifiche, integrazioni e/o sostituzioni. In corso d'opera la committente effettuerà controlli allo scopo di verificare la

corretta posa in opera dei manufatti ed il loro grado di conservazione. Non saranno ammessi cedimenti, sulla lunghezza di 2 m, superiori a mm.

#### **AVVOLGIBILI**

Saranno effettuate prove meccaniche nelle condizioni normali di impiego relativamente alla messa in movimento, alla regolazione ed all'insonorizzazione del movimento. Si verificherà la facile accessibilità, ogni apparecchio di manovra ed il sistema di bloccaggio in posizione di chiusura.

#### **ZINCATURA A CALDO DI MANUFATTI IN FERRO**

Ad esame eseguito ad occhio nudo le superfici significative dei manufatti zincati a caldo devono risultare lisce ed esenti da difetti visibili, come bolle, punte aguzze e zone non zincate.

Grumi, gocce, altri eccessi di zinco e residui di ceneri devono essere tolti se pregiudizievoli per l'uso finale del manufatto. La riparazione di zone non zincate sarà accettata solo se queste non hanno dimensione maggiore a cmq.1,00, o non occupino più dello 0,5% della superficie totale del manufatto zincato.

Qualora durante il collaudo si rilevi presenza di zone non zincate di dimensioni maggiori a quella sopra citate, il manufatto dovrà essere nuovamente zincato; i manufatti zincati al collaudo devono risultare puliti e privi di danni meccanici; dopo la centrifugazione il numero dei manufatti attaccati tra loro non devono eccedere l'1% del totale.

#### **INTONACI**

Gli intonaci di qualunque specie non devono mai presentare screpolature, distacchi dalle murature, calcinaroli, sfioriture.

Si controllerà mediante l'uso di filo a piombo e staggia che gli intonaci, escluso quelli senza obbligo di piano, siano regolarmente allineati e perfettamente a piombo ed in piano.

#### **TINTEGGIATURE**

Si controllerà che i cicli di lavorazione siano eseguiti secondo quanto prescritto in elenco prezzi, che la quantità dei materiali impiegati sia della marca prescelta, che le superfici da trattare siano convenientemente preparate.

Ad opera ultimata si controllerà, mediante assaggi a campioni, la resistenza e qualità dei materiali impiegati e lo spessore per gli strati applicati.

Con esame a vista si controllerà che le superfici trattate siano uniformi per lavorazione e tonalità finite in ogni loro parte, esenti da difetti quali segnature, sgocciolature ed altro.

#### **LASTRE IN CARTONGESSO**

La superficie deve presentarsi alla vista uniforme, privo di asperità, rigonfiamenti e screpolature. Le facce devono essere perfettamente piane e saranno controllate dal punto di vista della planarità con la stadia, unendo i vertici opposti della superficie interessata (non si devono verificare rotazioni) e della verticalità con il filo a piombo.

#### **PAVIMENTI IN MARMO**

Si controllerà che i pavimenti siano posati secondo le istruzioni impartite, che i giunti siano perfettamente sigillati ed allineati in fila e in squadra con le lastre perfettamente accostate. Mediante l'uso di staggia e di livelli si controllerà che il pavimento sia perfettamente in piano orizzontale, regolare negli accostamenti e perfettamente in piano con pavimenti, allo stesso livello di altro materiale. La lucidatura a piombo dovrà essere eseguita a perfetta regola d'arte anche in corrispondenza degli incontri con le pareti o pavimenti di altro tipo.

#### **PAVIMENTI IN GRES CERAMICO PORCELLANATO**

Si controllerà che i pavimenti siano posati secondo le istruzioni impartite, che i giunti siano perfettamente sigillati ed allineati in filo e squadra.

Mediante l'uso di staggia e livelli si controllerà che il pavimento sia perfettamente in piano orizzontale, regolare negli accostamenti e perfettamente in piano con pavimenti di altro materiale situati allo stesso livello.

Si controllerà con esame a vista che il pavimento sia perfettamente uniforme, con piastrelle della medesima gradazione, privo di difetti di qualità del materiale e di posa.

#### **ZOCCOLINI IN PIETRA**

Si controllerà mediante l'uso di staggia, squadre, livelli, che gli zoccolini siano posati con i giunti perfettamente accostati e sigillati, a piombo in linea ed a filo intonaco o regolarmente sporgenti, secondo le prescrizioni. La lucidatura eseguita in laboratorio dovrà essere perfetta in tutte le parti a vista.

#### **ZOCCOLINI IN LEGNO**

Si controllerà che gli zoccolini in legno siano posati con giunti perfettamente accostati, che gli stessi siano saldamente fissati, secondo il tipo di fissaggio prescritto, alle strutture edili, con particolare riferimento ai risvolti di piccole dimensioni.

#### **TUBAZIONI IN CLORURO DI POLIVINILE (PVC)**

Le forniture dovranno pervenire in cantiere corredate dalle documentazioni relative alle prescrizioni per l'accettazione dei materiali che devono essere eseguite in stabilimento prima della spedizione, sui manufatti non danneggiati (UNI 7447, 7448, 7444, 7449).

Le prove riguardano la verifica delle caratteristiche geometriche, delle tolleranze, il comportamento dei tubi, giunti e pezzi speciali in PVC soggetti alle sollecitazioni idrauliche, meccaniche e chimiche. I risultati delle prove dovranno rispettare i limiti ammissibili prescritti nelle citate norme.

Prima del ritombamento degli scavi, l'Impresa Appaltatrice dovrà eseguire una prova di impermeabilità della condotta seguendo gli ordini e le prescrizioni che verranno impartite dalla Committente.

#### **POZZETTI-PROLUNGHE-BACINI-SIFONI CHIUSINI ED ELEMENTI PREFABBRICATI IN CLS ARMATO E VIBRATO**

In corso d'opera la Stazione appaltante effettuerà controlli allo scopo di verificare la corretta posa in opera dei manufatti, il loro grado di conservazione e di funzionamento e la tenuta dei pozzetti sifonati.

#### **TUBI, CANALI DI GRONDA, SCOSSALLINE E CONVERSE**

Si controllerà che i canali siano posati secondo le prescritte pendenze, che le parti sovrapposte saranno eseguite in giunta a doppia fila di ribattini stagnati a perfetta regola d'arte.

I tiranti, i braccioli, i sostegni in genere interni od esterni, dovranno essere ad interasse non superiore a 60 cm. e saldamente fissati alla struttura di copertura.

Si controllerà che i canali ed i pluviali siano posati perfettamente in filo, privi di difetti quali ammaccature, irregolarità di giunzioni, ed altro, e con prove si controllerà, oltre alla idoneità delle pendenze, la tenuta stagna all'acqua.

I pozzetti posti in opera in corrispondenza dei tubi di scarico devono essere ispezionati al fine di verificare il loro funzionamento.

#### **BARRA DI ARMATURA PER C.A.**

La stazione appaltante potrà ordinare, con frequenza opportuna l'esecuzione di esami e prove di laboratorio su campioni di barre di armatura metallica. A tal fine verranno rispettate le

prescrizione contenute nel D.M. 3/12/87, D.M. 14/2/92 nonché dalle norme UNI 6407/88 e CNR-UNI 10020/71.

### **CALCESTRUZZI**

La qualità del calcestruzzo usato per opere in calcestruzzo armato sarà controllata con assidua frequenza dalla Stazione appaltante che potrà ordinare il prelievo di un adeguato numero di campioni di materiale di conglomerato da sottoporre ad esami e prove di laboratorio. A tal fine verranno seguite tutte le prescrizioni contenute nei D.M. 3/12/87 e D.M. 14/2/92, nonché le norme UNI 6126/72 - 6127/80 - 6130/72 - 6132/72. A maturazione e disarmo avvenuto la Stazione appaltante potrà ordinare l'esecuzione di prove di carico sulle strutture per valutarne le caratteristiche di resistenza ed elasticità.

### **ACCIAI PER CARPENTERIA**

La qualità dell'acciaio usato per le strutture metalliche sarà controllato con assidua frequenza dalla Stazione appaltante che potrà ordinare l'esecuzione di esami e prove di laboratorio su di un adeguato numero di campioni. Saranno altresì controllate le saldature eseguite per mezzo di esame radiografico con i risultati richiesti per il raggruppamento F della UNI 7278/74. A tal fine verranno seguite le prescrizioni contenute nei D.M. 3/12/87 e D.M. 14/2/92.

### **VETRI STRATIFICATI**

L'idoneità dei vetri stratificati in dimensioni e forme d'impiego, sarà giudicata mediante esami e prove secondo le modalità della UNI 7172/87.

Si controllerà che, una volta posto in opera il vetro stratificato, i sigillanti vadano a riempire completamente gli interspazi, che le guarnizioni siano poste in opera in modo da lavorare compresse in appropriata misura, e che le loro giunzioni siano eseguite con particolare cura.

Il sigillante siliconico utilizzato non deve presentare rifluimenti e/o sbordature o colature sull'infisso o sul pannello. Deve essere inoltre garantita una perfetta tenuta all'acqua, all'aria e alla polvere. Inoltre la lastra non deve avere un gioco eccessivo al perimetro sì da rendere precaria l'azione dei tasselli.

Le prove di controllo eseguite sui serramenti assemblati dovranno garantire, in rapporto alle sollecitazioni previste, un dovuto coefficiente di sicurezza, secondo le modalità proprie ad ogni tipo di serramento assemblato.

Per i vetri stratificati di cui alla presente norma, gli stessi devono corrispondere alla relativa norma UNI in fatto di sicurezza antisfondamento.

### **OPERE IN PIETRA NATURALE**

Si controllerà che le opere in pietra naturale siano eseguite secondo casellario, disegno esecutivo o secondo le istruzioni impartite. Le opere in pietra naturale dovranno risultare completamente finite in ogni loro parte e posate, secondo il tipo di opera eseguita, perfettamente a piombo o a livello con le prescritte pendenze.

## **NORME DI MISURAZIONE**

### **SCAVO DI FONDAZIONE**

Gli scavi di fondazione verranno valutati a metro cubo secondo le dimensioni previste dal progetto esecutivo oppure secondo le prescrizioni della Stazione appaltante. In mancanza delle citate indicazioni si precisa che:

- gli scavi per manufatti (plinti, travi, muri, pozzetti) saranno sempre valutati a pareti verticali, computando il volume risultante dal prodotto dell'area effettiva di base dei manufatti depurata dai casseri e sbadacchiature, per la profondità misurata dal piano di sbancamento o del terreno naturale. Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti per convenienza dell'impresa, a pareti oblique, ma in tal caso non verrà computato il maggior volume nè il successivo riempimento a ridosso delle pareti dei manufatti;
- gli scavi per condotti singoli o accoppiati di diametro interno fino a cm 30 verranno computati sulla base di una larghezza pari a cm 60 per una profondità di scavo fino a m 1 sotto il livello di sbancamento e di una larghezza pari a cm 80 per profondità maggiori di m 1;
- gli scavi per condotti singoli di diametro superiore a cm 30 verranno computati sulla base di una larghezza pari al diametro interno maggiorato di cm 80, per qualsiasi profondità di scavo. Per quanto riguarda la classificazione del materiale da scavare e le prove relative, si veda la norma precedente.

### **RIPORTI**

I riporti per la formazione di rilevati, strati di fondazione, cassonetti, corpi stradali e ricariche di consolidamento si intendono compensati con i prezzi già corrisposti per gli scavi, qualora i materiali provenienti da essi risultassero, ad insindacabile giudizio della Committente, idonei per il loro riutilizzo: in tal caso il prezzo compenserà oltre agli oneri derivanti dalle norme di esecuzione anche quelli necessari per l'eventuale stabilizzazione del materiale di risulta dagli scavi con l'aggiunta di legante naturale.

Qualora i riporti fossero realizzati con materiali provenienti da cave di prestito o comunque non scavati in cantiere, essi saranno compensati con i prezzi di elenco.

Le quantità saranno desunte dalla applicazione del metodo delle sezioni ragguagliate in cui la sagoma nera è quella del rilievo, quella rossa segue il fondo del cassonetto. In caso di rilevati misti (sterro-riporto), a ciascun tipo di movimento terra verrà applicato il corrispondente prezzo di elenco.

Dal computo dei volumi verranno detratti quelli delle opere d'arte e di materiali altrimenti pagati; non si terrà assolutamente conto dei volumi di eventuali ricariche a seguito di cedimenti del piano di posa dei rilevati.

Per sopperire ai costipamenti naturali del materiale riportato, l'impresa darà ai rilevati una altezza adeguatamente superiore a quella di progetto. Infine si precisa che per quanto riguarda le correzioni di livellette, il rialzo in curva, i corrispondenti volumi verranno contabilizzati in base alle sezioni rosse finite.

Resta stabilito che con i prezzi di elenco sono compensati tutti gli oneri di carico, trasporto e scarico, la stesa, la compattazione, la sagomatura e profilatura dei cigli o scarpate, l'innaffiatura, cilindatura, le necessarie ricariche, le pendenze trasversali e longitudinali e tutti gli altri oneri e modalità esecutive per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte e conforme alle prescrizioni del progetto.

### **STRATO DI COLLEGAMENTO (BINDER) E STRATO DI USURA**

Le pavimentazioni stradali in conglomerato bituminoso (strati di collegamento - strati di usura) saranno valutate a mq secondo quanto indicato nei documenti di progetto o prescritto dalla committente.

Per quanto riguarda lo spessore minimo richiesto, in caso di contestazione, si procederà in contraddittorio a misurazioni con rilievi trasversali (ciglio-asse-ciglio) e longitudinali, effettuando



almeno 10 saggi ogni 1000 mq di pavimentazione. La media dei valori rilevati con esclusione delle misure superiori allo spessore prescritto, determinerà lo spessore eseguito.

Ai fini della contabilizzazione verranno tollerati spessori finiti minori di quelli di progetto. Entro il limite del 10%, e lo spessore risultasse inferiore all'80% di quello di progetto, l'impresa sarà tenuta ad aggiungere la parte mancante; nel caso, infine che i valori rilevati fossero compresi tra l'80% ed il 90% dello spessore di progetto, sarà attuata da arte della committente una riduzione del prezzo offerto proporzionalmente allo spessore medio rilevato dai sondaggi in contraddittorio rispetto allo spessore di progetto.

Ai fini della contabilizzazione non verranno effettuate detrazioni dovute a chiusini e pozzetti. Con i prezzi di elenco restano compensati tutti gli oneri per la fornitura dei materiali, la stesa del conglomerato, delle emulsioni bituminose e degli strati di ancoraggio, i macchinari e mano d'opera impiegata, la compattazione, la formazione di pendenze longitudinali e trasversali, i raccordi con pavimentazioni esistenti, i giunti e tutti gli altri oneri e modalità di esecuzione per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte e conforme alle prescrizioni del progetto.

### **DEMOLIZIONE DI OPERE IN CALCESTRUZZO SEMPLICE O ARMATO**

La demolizione di opere in calcestruzzo semplice o armato sarà valutata a mc di materiale effettivamente demolito comprendendo nel relativo prezzo di elenco ogni opera accessoria e necessaria come da descrizione dell'articolo di elenco. Per calcestruzzo in breccia si intende una quantità unitaria di materiale inferiore a 1 mc.

### **ANCORAGGI CHIMICI**

Gli ancoraggi chimici, in base alle dimensioni previste dal progetto esecutivo, vanno valutati per numero, in base al diametro, fino ad una profondità di realizzazione dell'ancoraggio di cm 40. Dopo di che verranno valutati per metro lineare o frazioni di esso.

La valutazione sarà comprensiva degli oneri di perforazione, uso di attrezzature e corrente elettrica e quant'altro necessario alla esecuzione del foro e alla realizzazione dell'ancoraggio.

### **MURATURE IN GENERE**

Le murature in genere saranno misurate geometricamente a volume od a superficie a seconda dello spessore e della categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Vani di finestre, porte, archi o altre aperture verranno detratti se superiori o uguali a mq. 2,00. Le aperture che si estendono in altezza per più vani, saranno considerate come apertura unica anche quando in corrispondenza dei vari piani siano interrotte da solai, poggioni, pianerottoli delle scale ed altre opere che sono compensate separatamente dalle murature.

Verrà fatta deduzione del volume corrispondente alla parte compresa di pilastri e strutture diversi da pagarsi con altri prezzi di elenco. In caso di richiesta di intonacatura della faccia interna del paramento esterno della muratura a cassa vuota, questa dovrà essere compensata a parte con il relativo prezzo di elenco.

### **PARETI INTERNE IN CARTONGESSO**

Le pareti in cartongesso normali e rinforzate verranno misurate geometricamente per la loro superficie effettiva in base a misure prese nel vivo delle stesse, deducendo le aperture di superficie uguale o superiore a mq.1,00.

Con i prezzi unitari di elenco sono da intendersi compensati tutti gli oneri e modalità di esecuzione.

### **RIMOZIONE DI RINGHIERE E PARAPETTI**

Sono valutate a metro quadrato di superficie effettiva della ringhiera o parapetto rimossi.

Tutte le opere di rimozione verranno eseguite per esplicito ordine della Stazione appaltante; in caso contrario si intendono compensate con i prezzi delle demolizioni.

### **RINGHIERE, PARAPETTI E BALAUSTRINE IN PROFILATI E SCATOLARI METALLICI**

I manufatti metallici sono valutati a peso effettivo dei metalli lavorati determinato prima della loro verniciatura o zincatura a caldo con pesatura diretta in contraddittorio ed a spesa dell'Impresa.

### **PROFILI IN PIETRA NATURALE**

La fornitura e posa in opera dei manufatti, dritti, curvi o comunque previsti, sarà sempre valutata a metro lineare misurando la lunghezza dell'asse dell'opera e sarà pagata a misura applicando alle quantità le relative voci di elenco prezzi.

Con i prezzi unitari d'elenco risultano compensati tutti gli oneri di fabbricazione come previsti in progetto, tutte le operazioni di carico, trasporto e scarico in cantiere, lo scavo di fondazione, la sistemazione del fondo e la formazione del massetto di calcestruzzo, tutti gli oneri necessari per disporre gli elementi in piano o in pendenza perfettamente allineati e raccordati, le operazioni di taglio, gli sfridi, la sigillatura dei giunti con malta di cemento, l'allontanamento del materiale di risulta dagli scavi, la pulizia ed ogni altro onere e modalità di esecuzione per dare l'opera compiuta e funzionante a perfetta regola d'arte.

### **MANIGLIONI ANTIPANICO**

Saranno misurati a numero prendendo come unità ogni singolo maniglione che provvede all'apertura di una anta.

### **VETRI PIANI, CRISTALLI LUSTRI, VETRI STRATIFICATI**

La misurazione della superficie delle lastre deve essere eseguita al minimo rettangolo circoscritto con dimensioni in centimetri multipli di 5, cioè qualora la misura nominale non corrisponda ad un multiplo di 5, si deve adottare il multiplo immediatamente superiore.

### **INTONACI**

Gli intonaci su pareti e soffitti verranno misurati nella loro effettiva superficie, senza far luogo a deduzioni per superfici inferiori al metro quadro.

Nessun sovrapprezzo è dovuto: per la esecuzione di spigoli ed angoli, per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e di finestre. Nei prezzi degli intonaci si intende compensato anche il completamento nella zona di incontro con il pavimento, dopo l'esecuzione dello stesso, nonché l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere e le riprese contro i serramenti e la zoccolatura.

Non si farà luogo a deduzioni per vani singolarmente inferiori ad 1 mq nelle murature esterne, intendendosi compensata dalla mancata deduzione la esecuzione dell'intonaco sugli imbotti, squarci e cielini.

Per i vani superiori ai predetti, si opererà la deduzione computando separatamente lo sviluppo dell'intonaco. I vani arcuati saranno considerati come rettangoli nelle dimensioni massime.

Se per l'esecuzione di intonaco di qualsiasi tipo, è prescritto il rinzafo delle superfici con malta liquida di cemento, questo non dovrà essere misurato separatamente in quanto si intende comprese e compensato nel prezzo dell'intonaco finito.

L'intonaco dei pozzetti d'ispezione delle fognature e delle camerette sarà valutato per la superficie delle pareti senza detrarre la superficie di sbocco delle fogne.

I ponteggi esterni occorrenti, comunque alti e quelli interni alti fino a 5 m sono a carico della ditta esecutrice. La formazione del ponteggio interno, oltre i 5 m, verrà compensata a parte.

### **TINTEGGIATURE SU PARETI**

Le imbiancature e tinteggiature su pareti e plafoni verranno misurate in base alla superficie effettiva.

Saranno dedotti i vani di mq 2,5 e oltre; in tal caso gli squarci ed i cielini delle aperture verranno misurati a parte.

Le verniciature con idropittura, vernice grassa o smalto su pareti e plafoni verranno misurate in base alla superficie effettiva, con deduzione di tutti i vani.

Per i rivestimenti plastici su facciate esterne, la misurazione sarà effettuata in proiezione verticale per l'effettiva superficie trattata, con deduzione di tutti i vani, nessun speciale compenso è dovuto per la riquadratura di spalle e mazzette per l'applicazione su gronde, marcapiani, lesene. I ponteggi esterni occorrenti, comunque alti, e quelli interni alti fino a 5 m. Saranno a carico della ditta esecutrice.

La formazione del ponteggio interno, oltre i 5 m., verrà compensata a parte.

### **MANUFATTI IN GHISA E LAMIERA DI ACCIAIO ZINCATO (CHIUSINI - CADITOIE - TELAI)**

La fornitura e posa in opera di manufatti in ghisa o in lamiera di acciaio zincato come chiusini semplici o nervati, caditoie, griglie e relativi telai, verranno valutati a misura, per unità o a peso e compensati con i relativi prezzi di elenco.

Nei prezzi d'elenco sono comprese, oltre alla fornitura a piè d'opera dei manufatti, tutta la necessaria attrezzatura, la mano d'opera occorrente per disporli in opera a perfetta regola d'arte; sono inoltre compensati nel prezzo unitario d'elenco gli oneri di ancoraggio del telaio al manufatto (pozzetto, caditoia o camera d'ispezione), della sistemazione in quota finita del chiusino, del ripristino eventuale della pavimentazione, del rispetto delle posizioni ed allineamenti longitudinali e verticali previste nel progetto, gli oneri infine delle prove di carico sui manufatti secondo gli schemi ed indicazioni prescritte dalla Stazione appaltante.

### **DEMOLIZIONE DI PAVIMENTI E SOTTOFONDI**

Sono valutate a metro quadrato di superficie effettivamente demolita.

E' fatta deduzione di tutti i fori superiore a mq.1,00.

### **PAVIMENTI IN BATTUTO DI CEMENTO E GRANULATO SFEROIDALE**

I pavimenti in battuto di cemento e granulato sferoidale di quarzo, saranno valutati per la superficie a vista, senza tener conto di incassature e con la deduzione di tutte le superfici non pavimentate. I prezzi di elenco comprendono la fornitura di ogni materiale e ogni lavorazione per dare i pavimenti stessi completi e rifiniti. Nel caso che sia richiesto uno strato di spessore diverso da quanto stabilito in elenco, si valuterà il maggiore o minore prezzo applicando alla differenza di spessore, il costo unitario dell'importo di calcestruzzo o malta da impiegare.

### **PAVIMENTI**

I pavimenti saranno misurati in base alla loro superficie effettiva delimitata dalle pareti intonacate; dallo zoccolo se in pietra o piastrelle; dal rivestimento se in piastrelle; senza cioè tenere conto delle porzioni che vengono a trovarsi sotto intonaco o zoccolo o rivestimento.

Si opereranno le deduzioni di tutte le superfici non pavimentate o rivestite di qualsiasi dimensione.

### **ZOCCOLINI**

Gli zoccolini misurati in sviluppo lineare, saranno valutati secondo la effettiva quantità posata in opera.

Sono compresi nel prezzo a ml. gli oneri per smussi, ritagli, incastri, pezzi angolari e terminali.

### **LATTONERIE IN GENERE**

Vengono valutate al kg determinato con verbale (fatto in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore) a lavorazione ultimata prima della loro posa in opera con esclusione della ferramenta di sostegno e fissaggio da intendersi compresa e compensata nel prezzo unitario.

### **ARMATURA PER CALCESTRUZZI ARMATI**

Il ferro d'armatura necessario per i calcestruzzi armati, per le solette ed i solai misti, sarà valutato a peso, in base allo sviluppo risultante dai disegni esecutivi, secondo il peso specifico

teorico di 7850 kg/mc per i ferri tondi lisci ed in base al peso risultante da campionatura, su barre della lunghezza di 1 metro, effettuato in contraddittorio con l'impresa per i ferri di tipo speciale ad aderenza migliorata.

Non verrà tenuto alcun conto del filo di ferro occorrente per legatura, di eventuali sfridi o di sovrapposizioni non risultanti dai disegni di progetto né di ferri impiegati per il distanziamento od il sostegno delle armature.

### **CALCESTRUZZI**

La qualità del calcestruzzo usato per opere in calcestruzzo armato sarà controllata con assidua frequenza dalla Stazione appaltante che potrà ordinare il prelievo di un adeguato numero di campioni di materiale di conglomerato da sottoporre ad esami e prove di laboratorio.

A tal fine verranno seguite tutte le prescrizioni contenute nei D.M. 3/12/87 e D.M. 14/2/92, nonché le norme UNI 6126/72 - 6127/80 - 6130/72 - 6132/72.

A maturazione e disarmo avvenuto la Stazione appaltante potrà ordinare l'esecuzione di prove di carico sulle strutture per valutarne le caratteristiche di resistenza ed elasticità.

### **ACCIAIO PER CARPENTERIA**

Le strutture in acciaio saranno valutate a kg, intendendosi compensata nel relativo prezzo di elenco ogni opera accessoria e necessaria occorrente per dare l'opera finita, come da descrizione dell'articolo di elenco.

Il peso sarà quello di tutta la carpenteria impiegata, con esclusione del peso delle bullonature e saldature, il cui compenso si considera compreso nel prezzo di elenco.

### **OPERE IN PIETRA NATURALE**

Le lastre e gli altri pezzi, da computarsi a superficie, verranno misurati in base al minimo rettangolo circoscritto a ciascun pezzo posato in opera. Le parti grezze e quelle incassate nelle murature, qualunque sia la dimensione della parte incassata, verranno sempre comprese nella misurazione, ma limitatamente alle dimensioni prescritte dai disegni.