



comune di  
**PRATO**

Codice Fiscale: 84006890481

---

Progetto: **Palestra del Complesso Scolastico "I Ciliani" in Via Taro**  
**Progetto strutturale di adeguamento alla normativa antisismica**

---

Titolo: **Elaborato C3 - Discipline Tecnico Opere Strutturali**

---

Fase: **PROGETTO ESECUTIVO**

Assessore ai lavori pubblici	<b>Roberto Caverni</b>
Servizio Lavori Pubblici, Energia, Grandi Opere e Protezione Civile	<b>Edilizia Pubblica</b>
Dirigente del Servizio	<b>Ing. Lorenzo Frasconi</b>
Responsabile Unico del Procedimento	<b>Arch. Luca Piantini</b>

### **Progettisti**

---

Progettista Opere Architettoniche

**Arch. Diletta Moscardi**

---

Progettista Opere Strutturali

**Ing. Carlo Savelli**

---

Tecnico collaboratore

**Geom. Dario Eleni**

---

Tavola: <b>Elab. C3</b>
Scala:
Spazio riservato agli uffici:

## **ELABORATO C3 - DISCIPLINARE TECNICO OPERE STRUTTURALI**

### **ELEMENTI PRESTAZIONALI E TECNICI OPERE STRUTTURALI**

Quanto specificato nel presente capitolato è integrativo delle prescrizioni e indicazioni riportate negli elaborati costituenti il progetto esecutivo.

Si prescrive che l'impresa appaltatrice proceda preventivamente all'offerta alla verifica del progetto in tutti i suoi particolari esecutivi, con particolare riferimento alle procedure e alle modalità di esecuzione.

Le modalità esecutive che l'impresa intende adottare dovranno tenere in debito conto della sicurezza degli addetti oltre che della regolare e esecuzione secondo la regola dell'arte delle opere di progetto.

Si dovranno prendere in esame tutte le specifiche tecniche dei materiali da utilizzare, che dovranno essere sottoposte preventivamente alla Direzione dei Lavori per l'approvazione; tale fase potrà essere svolta anche attraverso le schede tecniche, se esaustive e affidabili, di quei materiali e prodotti che arriveranno in cantiere già confezionati.

Si vieta nell'esecuzione delle opere in progetto l'uso di prodotti non approvati preventivamente dalla Direzione dei Lavori.

In modo particolare si dovrà porre attenzione e sottoporre alla Direzione dei Lavori tutte quelle malte adesive, bi componenti, epossidiche e similari che l'impresa appaltatrice intende utilizzare secondo la tipologia di lavorazione descritta al fine del rispetto di quanto progettato.

### **NORME PER LA MISURAZIONE DEI LAVORI**

#### **RIMOZIONI E DEMOLIZIONI**

I prezzi relativi ai lavori che ammettono demolizioni, anche parziali, dovranno intendersi sempre compensati di ogni onere per il recupero del materiale riutilizzabile e per il carico e trasporto a rifiuto di quello non riutilizzabile quando non diversamente specificato.

a) Demolizione di murature: verrà, in genere, pagata a volume di muratura concretamente demolita, comprensiva di intonaci e rivestimenti a qualsiasi altezza; tutti i fori, pari o superiori a 2 m<sup>2</sup>, verranno sottratti.

L'appaltatore potrà re-impiegare i materiali di recupero, valutandoli come nuovi, in sostituzione di quelli che egli avrebbe dovuto approvvigionare ossia, considerando lo stesso prezzo fissato per quelli nuovi oppure, in assenza del prezzo, utilizzando il prezzo commerciale detratto, in ogni caso, del ribasso d'asta. L'importo complessivo dei materiali così valutati verrà detratto dall'importo netto dei lavori.

b) Rimozione e/o demolizione dei solai: questa operazione dovrà essere valutata a superficie (m<sup>2</sup>) in base alle luci nette delle strutture.

La demolizione di porzioni di solaio sarà sempre valutata a superficie (m<sup>2</sup>) in considerazione dello spessore dell'impalcato.

### MURATURE IN GENERE

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni di seguito specificate, dovranno essere misurate geometricamente, a volume od a superficie, in riferimento alla specifica categoria e in base a misure prese sul vivo ovvero escludendo gli intonaci. Dovranno essere detratti tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m<sup>2</sup> e i vuoti di canne fumarie, canalizzazioni ecc., caratterizzati da una sezione superiore a 0,25 m<sup>2</sup>, in quest'ultimo caso rimarrà all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Dovrà, inoltre, essere detratto il volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali.

I prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, s'intenderanno comprensivi di rinzafo delle facce visibili dei muri. Il rinzafo dovrà essere sempre eseguito e sarà compreso nel prezzo unitario.

I prezzi della muratura di qualsiasi specie si intenderanno compresi di ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio dovranno essere misurate a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a 1 m<sup>2</sup>, intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la D.L. ritenga opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete.

### PARAMENTI IN FACCIA A VISTA

I prezzi stabiliti per le lavorazioni faccia a vista, da pagare separatamente dalle murature, comprendono il compenso per i piani di posa e di connesura, per la lavorazione faccia a vista e qualunque altro eventuale costo del pietrame di rivestimento allorché questo sia previsto di qualità e provenienza differente da quello del materiale impiegato per la costruzione della muratura interna.

La misurazione dei paramenti in pietrame e delle cortine in mattoni verrà eseguita per la loro superficie effettiva (m<sup>2</sup>), dedotti i vuoti e le parti occupate da pietra da taglio o artificiale.

### CALCESTRUZZI

I calcestruzzi per fondazioni, murature, ecc. e le strutture costituite da getto in opera, dovranno essere in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei relativi prezzi oltre agli oneri delle murature in genere, s'intenderanno compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

### CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, dovranno essere computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

Nei prezzi del conglomerato saranno inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

Il ferro per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo (nonché la rete elettrosaldata) sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo, oltre alla lavorazione e allo sfido, sarà compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

### OPERE IN CARPENTERIA METALLICA

La valutazione della carpenteria metallica è effettuata a peso.

I lavori in carpenteria metallica valutati a peso e i relativi prezzi sono applicati al peso dei metalli stimato in sede di progettazione, compresa la coloritura ad una ripresa di antiruggine.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, tiro in quota, montatura e posizione in opera, per il piastrame e le carpenterie necessarie per la realizzazioni delle unioni.

Nel caso di profili da ancorare alle murature mediante tasselli chimici, il prezzo formulato comprende anche la fornitura e posa in opera dei tasselli.

Non è compreso l'eventuale trattamento con vernici intumescenti.

### NOLEGGI

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine. Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

I prezzi di noleggio delle macchine in genere, si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale le macchine rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione, e cioè anche per le ore in cui le macchine stesse non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per le macchine in funzione soltanto alle ore in cui esse sono in attività di lavoro.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei dette macchine.

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

## TRASPORTI

Con i prezzi dei trasporti s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta a volume, con riferimento al materiale posto in opera prima della demolizione.

## **REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE**

I materiali e le forniture, occorrenti per l'esecuzione delle opere, qualunque ne sia la provenienza, dovranno corrispondere alle prescrizioni di legge, a quelle del presente capitolato e degli altri atti contrattuali: dovranno essere delle migliori qualità e, nelle rispettive loro specie, dovranno risultare di perfetta lavorazione.

L'impresa, per la loro accettazione, sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo, alle analisi ed alle prove dei materiali, nonché a quelle sui campioni dei lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelievo, di invio e di prova presso gli istituti sperimentali competenti designati dalla Direzione dei Lavori.

L'impresa sarà anche tenuta a pagare i corrispettivi agli istituti stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione, munendoli di sigilli e delle firme del Direttore dei Lavori e dell'impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

Comunque, nel prezzo o nei prezzi di appalto sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla fornitura dei materiali a piè d'opera, compresa ogni spesa per apertura di cave, estrazioni ed occupazioni temporanee.

Il Direttore dei Lavori potrà rifiutare in qualunque tempo i materiali e le forniture che non abbiano i requisiti prescritti o che per qualsiasi causa non risultassero conformi alle condizioni contrattuali.

L'impresa dovrà rimuovere dal cantiere le forniture e i materiali rifiutati e sostituirli a sue spese con altri idonei.

## **LEGANTI IDRAULICI, INERTI PER CALCESTRUZZI, LATERIZI, PIESTRISCHI**

### Leganti idraulici

I leganti idraulici da impiegare in qualsiasi lavoro dovranno essere rispondenti alle disposizioni vigenti in materia e per quanto non in contrasto rispondere alle caratteristiche tecniche e requisiti indicati dalla legge 26/5/65 n° 595, e - per quanto riguarda gli agglomerati cementizi e le calce idrauliche - del D.M. 31/8/72, mentre - per quanto riguarda i cementi - dal D.M. 20/11/94.

La qualità dei cementi per confezionare i conglomerati cementizi normali, armati e precompressi, deve essere controllata e certificata con la procedura indicata dal D.M. 9/3/88 n° 126.

I cementi debbono soddisfare ai requisiti espressi nel D.M. 20 novembre 1984.

I cementi utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere previamente controllati e certificati secondo la procedura stabilita dal D.M. 14.01.2008.

#### Pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie e additivi

I materiali litoidi sono detti pietrischi quelli ad elementi approssimativamente poliedrici con spigoli vivi passanti al crivello 71 UNI 2334 e trattenuti da quello 25 UNI 2334. Sono detti pietrischetti quelli passanti al crivello 25 UNI 2334 e trattenuti da quello 10 UNI 2334. Sono detti graniglie quelli passanti al crivello 10 UNI 2334 e trattenuti dal setaccio 2 UNI 2332.

La sabbia può essere di formazione naturale od ottenuta per frantumazione di pietrame o di ghiaie, trattenuta al setaccio 0,075 UNI 2332 e passante al setaccio 2 UNI 2332.

L'additivo è materiale pulverulento passante al setaccio 0,075 UNI 2332.

Le caratteristiche e le prove cui devono essere sottoposti detti materiali sono indicate dalle norme tecniche C.N.R. fascicolo n°4/1953, oggetto della circolare ministeriale n°532 del 17/2/54.

#### Inerti per calcestruzzo armato

Gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi, né friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso ecc., in proporzione nociva all'indurimento del conglomerato ad alla conservazione delle armature.

La ghiaia od il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro dell'armatura.

I requisiti di detti inerti debbono rispondere a quanto stabilito dal D.M. 14.01.2008.

### **CONGLOMERATO CEMENTIZIO - ACCIAI**

#### Conglomerato cementizio

Nelle opere in cemento armato i leganti da impiegare sono esclusivamente i leganti idraulici definiti come cementi dalla legge 26/5/65 n°595 con esclusione del cemento alluminoso. L'impiego dei cementi di tipo C è limitato ai calcestruzzi per sbarramenti di ritenuta.

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 pertanto 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 delle proporzioni previste in sede di progetto.

Il conglomerato dovrà essere sottoposto ai controlli prescritti dal D.M. 14 gennaio 2008.

I prelievi ed i controlli saranno effettuati, su indicazioni della Direzione dei Lavori, a cura e spese dell'impresa, restando stabilito che gli oneri sono compresi nei prezzi di elenco relativi alla fornitura e posa in opera del conglomerato cementizio. Il laboratorio, presso cui effettuare le prove sarà scelto dalla Direzione dei Lavori.

### Acciai

E' ammesso esclusivamente l'impiego di acciai qualificati secondo le procedure di cui al D.M. 14 gennaio 2008, e del tipo ad aderenza migliorata, aventi cioè una superficie dotata di nervature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentare l'aderenza al conglomerato cementizio.

### Acciaio per cemento armato laminato a caldo:

L'acciaio per cemento armato laminato a caldo, denominato *B450C* è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

Tensione di snervamento nominale	$f_{ynom}$ N/mm <sup>2</sup>	≥ 450
Tensione di rottura nominale	$f_{tnom}$ N/mm <sup>2</sup>	≥ 540

E deve rispettare i requisiti indicati nella seguente tabella:

		CARATTERISTICHE
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk}$	$\geq f_{ynom}$
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk}$	$\geq f_{tnom}$
	$(f_t/f_y)k$	$\geq 1,15$ $\leq 1,35$
	$(f_y/f_{ynom})k$	$\leq 1,25$
Allungamento	$(Agt)k$	$\geq 7,5\%$
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche:		
	$\varnothing < 12 \text{ mm}$	4 $\varnothing$
	$12 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 16 \text{ mm}$	5 $\varnothing$
	$16 \text{ mm} < \varnothing \leq 25 \text{ mm}$	8 $\varnothing$
	$25 \text{ mm} < \varnothing \leq 50 \text{ mm}$	10 $\varnothing$

Acciaio per cemento armato trafilato a freddo:

L'acciaio per cemento armato trafilato a freddo, denominato B450A è caratterizzato dai medesimi valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura dell'acciaio laminato a caldo B450C e deve rispettare i requisiti della seguente tabella:

		CARATTERISTICHE
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk}$	$\geq f_{ynom}$
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk}$	$\geq f_{tnom}$
	$(f_t/f_y)k$	$\geq 1,05$
	$(f_y/f_{ynom})k$	$\leq 1,25$
Allungamento	$(Agt)k$	$\geq 2,5\%$
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche:		
	$\varnothing \leq 12 \text{ mm}$	4 $\varnothing$

Accertamento delle proprietà meccaniche e caratteristiche dimensionali:

Per l'accertamento delle proprietà meccaniche vale quanto indicato nelle UNI EN ISO 15630-1:2004.



L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per l'utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni. Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati o preassemblati in appositi centri di trasformazione, a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera, quali:

- elementi presagomati quali: staffe, ferri piegati, ecc
- elementi preassemblati quali: gabbie di armatura ecc.

Per quanto riguarda la marcatura dei prodotti e la documentazione di accompagnamento delle forniture vale quanto indicato nel D.M. 14 gennaio 2008.

### Reti e tralicci elettrosaldati

Si intendono per reti elettrosaldate le armature costituite da due sistemi di barre parallele ortogonali equidistanziate, assemblate per saldatura negli incroci chiamati nodi. Gli acciai delle reti elettrosaldate devono essere saldabili, l'equidistanza non può superare 330 mm.

I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre ed assemblati mediante saldature, gli acciai dei tralicci elettrosaldati devono essere saldabili. Le reti ed i tralicci devono avere diametro compreso tra 5 e 12 mm. I nodi delle reti e devono resistere ad una forza di distacco determinata in accordo con la UNI EN ISO 15630-2 pari al 30% della forza di snervamento della barra.

Ogni pannello o traliccio deve essere dotato della prevista qualificazione e di apposita marcatura che identifichi il produttore della rete o del traliccio stesso; tale marcatura può essere anche costituita da sigilli o etichettature metalliche indelebili con indicati tutti i dati necessari per l'identificazione del prodotto.

### Impiego e controlli

Gli acciai per cemento armato normale costituenti dette armature saranno sottoposti a controllo in cantiere secondo quanto disposto dal già richiamato D.M. 14 gennaio 2008.

I prelievi ed i controlli saranno effettuati, su indicazioni della Direzione dei Lavori, a cura e spese dell'impresa, restando stabilito che gli oneri sono compresi nei prezzi di elenco relativi alle barre di acciaio per cemento armato. Il laboratorio, presso cui effettuare le prove sarà scelto dalla Direzione dei Lavori.

L'acciaio sarà fornito e dato in opera nelle casseforme dopo ogni lavorazione, curando che la posizione dei ferri coincida con quella fissata nei disegni esecutivi.

Nella posa in opera delle armature in ferro entro i casseri dovranno essere impiegati opportuni distanziatori in plastica per garantire il ricoprimento prescritto di calcestruzzo.

I ferri dovranno essere di norma collegati fra loro a mezzo di legature efficienti eseguite con filo di ferro ricotto. Le saldature saranno ammesse solo se consentite caso per caso dalla Direzione dei Lavori e realizzate in tal caso secondo le prescrizioni che saranno impartite dalla direzione lavori stessa.

### **ELEMENTI RESISTENTI ARTIFICIALI**

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

Se impiegati nella costruzione di murature portanti, devono essere conformi alle norme europee armonizzate della serie UNI EN 771 e secondo quanto specificato nel D.M. Infrastrutture 14 gennaio 2008 e successiva circolare, recare la Marcatura CE, secondo il sistema di attestazione della conformità riportato nel Decreto Ministeriale citato.

Le eventuali prove su detti elementi saranno condotte secondo le prescrizioni di cui alla norma UNI 772-1:2002.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato Decreto Ministeriale.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione.

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

Per quanto non diversamente specificato si farà riferimento a quanto prescritto nel D.M. Infrastrutture 14 gennaio 2008 e successiva circolare esplicativa.

### **MALTE PER MURATURA**

#### *Malte a prestazione garantita*

La malta per muratura portante deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere conforme alla norma armonizzata UNI EN 998-2 e, secondo quanto specificato al punto A del § 11.1 del D.M. Infrastrutture 14 gennaio 2008 e successiva circolare, recare la Marcatura CE, secondo il sistema di attestazione della conformità indicato nella seguente Tabella:

<b>Specifica Tecnica Europea di riferimento</b>	<b>Uso Previsto</b>	<b>Sistema di Attestazione della Conformità</b>
Malta per murature UNI EN 998-2	Usi strutturali	2+

Per garantire durabilità è necessario che i componenti la miscela non contengano sostanze organiche o grassi o terrose o argillose. Le calci aeree e le pozzolane devono possedere le caratteristiche tecniche ed i requisiti previsti dalle vigenti norme.

Le prestazioni meccaniche di una malta sono definite mediante la sua resistenza media a compressione  $f_m$ . La categoria di una malta è definita da una sigla costituita dalla lettera M seguita da un numero che indica la resistenza  $f_m$  espressa in N/mm<sup>2</sup> secondo la Tabella seguente.

Per l'impiego in muratura portante non è ammesso l'impiego di malte con resistenza  $f_m < 2,5$  N/mm<sup>2</sup>.

Classe	M 2,5	M 5	M 10	M 15	M 20	M d
Resistenza a compressione N/mm <sup>2</sup>	2,5	5	10	15	20	d

d è una resistenza a compressione maggiore di 25 N/mm<sup>2</sup> dichiarata dal produttore

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nella norma UNI EN 1015-11: 2007.

### Malte a composizione prescritta

Le classi di malte a composizione prescritta sono definite in rapporto alla composizione in volume secondo la tabella seguente

Classe	Tipo di malta	Composizione				
		Cemento	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana
M 2,5	Idraulica	-	-	1	3	-
M 2,5	Pozzolonica	-	1	-	-	3
M 2,5	Bastarda	1	-	2	9	-
M 5	Bastarda	1	-	1	5	-
M 8	Cementizia	2	-	1	8	-
M 12	Cementizia	1	-	-	3	-

Malte di diverse proporzioni nella composizione, preventivamente sperimentate con le modalità riportate nella norma UNI EN 1015-11:2007, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione non risulti inferiore a quanto previsto nella tabella precedentemente riportata.

## **MODO DI ESECUZIONE DI OGNI LAVORO**

### Prescrizioni di carattere generale nell'esecuzione dei lavori

Per regola generale nell'esecuzione dei lavori, l'impresa dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte nonché alle seguenti prescrizioni.

Per le categorie dei lavori, che non si trovano descritte nel presente capitolato ed annesso elenco dei prezzi e per le quali non siano state prescritte speciali norme, l'impresa dovrà seguire i migliori procedimenti dettati dalla tecnica, ed attenersi agli ordini che all'uopo la direzione lavori impartirà.

I lavori che per qualsiasi causa risultassero, subito o in tempo successivo, male eseguiti, dovranno essere rifatti a spese dell'impresa senza nemmeno che sia necessaria la richiesta della Direzione dei Lavori.

L'eventuale presenza in cantiere di un sorvegliante dell'ente appaltante non potrà essere invocata dall'appaltatore a scarico della sua responsabilità.

L'impresa, avuta la consegna, riferendosi ai capisaldi di progetto, effettuerà per prima cosa le livellazioni e i tracciamenti delle varie opere previste dal progetto, apponendo i necessari picchetti e modine, così da rilevare eventuali discordanze dal progetto.

L'impresa dovrà mantenere i riferimenti e i picchetti fino all'ultimazione dei lavori a sua cura e spese.

### Demolizioni e rimozioni

Prima dell'inizio dei lavori di demolizione è obbligatorio procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e stabilità delle strutture da demolire. In funzione del risultato dell'indagine si procederà poi all'esecuzione delle opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare crolli improvvisi durante la demolizione.

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, etc..., sia parziali che complete, devono essere eseguite con cautela dall'alto verso il basso e con le necessarie precauzioni, in modo tale da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, non danneggiare le residue murature ed evitare incomodi o disturbo.

È assolutamente vietato gettare dall'alto materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso tramite opportuni canali il cui estremo inferiore non deve risultare a distanza superiore ai 2 m dal piano raccolta.

È assolutamente vietato sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Durante le demolizioni e le rimozioni l'Appaltatore dovrà provvedere alle puntellature eventualmente necessarie per sostenere le parti che devono permanere temporaneamente e/o definitivamente e dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono potersi ancora impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei Lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante. Il compenso per tali opere e apprestamenti, quando non diversamente specificato, è da ritenersi già ricompreso nella voce relativa all'opera senza che l'Appaltatore abbia a pretendere alcun costo aggiuntivo.

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

Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, con i prezzi indicati nell'elenco del presente capitolato.

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

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, le parti indebitamente demolite saranno ricostruite e rimesse in ripristino a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso.

## **SCAVI**

L'impresa, prima dell'inizio degli scavi dovrà prendere in attenta considerazione le relazioni geologica e geotecnica allegate al presente capitolato e predisporre le adeguate opere provvisorie per la sicurezza degli scavi medesimi.

L'ubicazione, la disposizione e le dimensioni degli scavi risultano definite in linea di massima dai disegni allegati al progetto esecutivo.

Le definitive dimensioni saranno però determinate soltanto man mano che gli eventuali sondaggi ed i lavori di escavazione procederanno e saranno note la natura, le condizioni e la giacitura dei terreni sottostanti. Di tali circostanze l'impresa dichiara di essere ben edotta e di averne tenuto debito conto nel presentare la sua offerta.

Gli scavi saranno sviluppati in maniera da evitare mescolamenti delle terre per la costruzione delle opere con i materiali da portare a discarica.

La Direzione dei Lavori avrà sempre la facoltà, a suo insindacabile giudizio, di stabilire la sospensione o la limitazione dello scavo se lo riterrà necessario per la stabilità delle scarpate, specialmente nei periodi di pioggia, o quando i materiali di risulta dagli scavi, qualora venissero utilizzati per la formazione dei rilevati, non presentassero il prescritto grado di umidità.

Nell'esecuzione degli scavi l'appaltatore dovrà procedere in modo che i cigli siano diligentemente profilati, che le scarpate raggiungano l'inclinazione prevista nel progetto o quella che sarà ritenuta necessaria e prescritta con ordine di servizio dalla direzione dei lavori allo scopo di impedire scoscendimenti, restando egli, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese, alla rimozione delle materie franate in caso di inadempimento delle disposizioni all'uopo impartitegli.

Le materie provenienti dagli scavi per l'apertura della sede stradale, o per l'esecuzione di altre opere non utilizzabili e non ritenute idonee, a giudizio della direzione, per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori dovranno essere portate a rifiuto, fuori della sede, o della zona interessata dai lavori depositandole su aree che l'appaltatore dovrà provvedere a sua cura e a sue spese.

Le località per tali depositi dovranno essere scelte in modo che le materie depositate non arrechino danno ai lavori, od alle proprietà pubbliche e private.

La direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

L'impresa, prima di dare inizio agli scavi, dovrà prendere in attenta considerazione la relazione geologica allegata al progetto e predisporre le adeguate opere provvisoriale per la sicurezza degli scavi medesimi.

Gli scavi si distinguono in:

- scavi a sezione aperta o di sbancamento
- scavi a larga sezione obbligata
- scavi a sezione ristretta obbligata

### **Scavi a sezione aperta o di sbancamento**

Per scavi a sezione aperta o di sbancamento si intendono tutti quelli aventi una larghezza uguale o superiore a ml 3.

Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento, pertanto, tutti i cosiddetti scavi di splateamento e quelli per la formazione e approfondimento di fossi e canali.

Rientrano nella categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti non soltanto quelli necessari per la formazione del corpo stradale, ma anche quelli per allargamenti di trincee, tagli di scarpate di rilevati per sostituirvi opere di sostegno, scavi per incassature di opere d'arte - spalle di ponti, spallette di briglie, ecc. - eseguiti superiormente al piano naturale, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti o fiumi, ed inoltre gli scavi per la formazione del cassonetto e lo scavo delle cunette e dei fossi di guardia.

Delle difficoltà ed oneri che possano richiedersi per eseguire taluni degli scavi di sbancamento suddetti - puntellature di pareti frontali e laterali, ecc. - si è tenuto conto in sede di determinazione dei pezzi.

### **Scavi a larga sezione obbligata**

Per scavi a larga sezione obbligata si intendono tutti quelli aventi una larghezza superiore a ml 1,50 e inferiore a ml 3.

### **Scavi a sezione ristretta obbligata**

Per scavi a sezione ristretta obbligata si intendono tutti quelli aventi una larghezza uguale o inferiore a ml 1,50.

Gli scavi, eseguiti con mezzi meccanici o a mano, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Gli scavi a larga o ristretta sezione obbligata in presenza di superfici bitumate si effettueranno previo taglio a mezzo di sega circolare, non essendo ammesso l'uso del martello demolitore sulla superficie bitumata stessa e per la totale altezza della stessa. Gli scavi dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'impresa dovrà sostenerli con armature e sbadacchiature di qualsiasi tipo, adeguate ai tipi di terreno scavati, restando a suo carico la responsabilità di ogni danno alle cose, alle persone ai sottoservizi che potesse verificarsi per smottamenti, franamenti dei cavi. Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpa. In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito oltre quello strettamente occorrente, e l'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature dell'opera, con materiale adatto, ed al necessario costipamento di quest'ultimo.

Analogamente dovrà procedere l'impresa senza ulteriore compenso, a riempire i vuoti che restassero attorno alle murature stesse, pure essendosi eseguiti scavi a pareti verticali.

Sono parimenti a carico dell'impresa i ripristini delle superfici bitumate eccedenti l'impronta del manufatto finito quale risulta dai disegni di progetto.

L'appaltatore dovrà provvedere, a sua cura, spesa ed iniziativa, alle suddette assicurazioni, armature, puntellature e sbadacchiature, nelle quantità e robustezza che per la qualità e consistenza delle materie da escavare siano richieste, adottando anche tutte le altre precauzioni che fossero ulteriormente riconosciute senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo, e per garantire la sicurezza delle cose e delle persone, gli venissero impartite dalla direzione dei lavori. Le strutture impiegate a tale scopo, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto di proprietà dell'Amministrazione, resteranno di proprietà dell'impresa, che potrà perciò recuperarle ad opera compiuta. Nessun compenso spetta all'impresa se, per qualsiasi ragione, tale recupero possa risultare soltanto parziale. L'impresa dovrà provvedere inoltre allo smaltimento, anche con mezzi meccanici, di tutte le acque di qualsiasi quantità, natura e provenienza che potranno raccogliersi o confluire nello scavo e dovrà mantenere lo scavo stesso sempre all'asciutto.

Sono compresi negli oneri del contratto tutte le opere di qualsiasi entità che eventualmente saranno necessarie per convogliare, da monte a valle, le acque delle immissioni, come pure quelle di pioggia e di falda.

Sono inoltre compresi gli oneri per maggiori puntellature eventualmente occorrenti per la ristrettezza delle strade e la presenza dei fabbricati fiancheggianti. Parimenti a carico dell'impresa risultano gli oneri per gli scavi eseguiti in presenza di sottoservizi in genere, anche se si debba procedere manualmente, essendone tenuto conto nei prezzi di elenco.

Nessun compenso aggiuntivo spetta infine alla ditta appaltatrice, per interruzioni di qualsiasi entità e durata, dovute alle particolari condizioni di traffico nelle zone in cui si opera.

## **Scavi di fondazione**

Per scavi di fondazione si intendono quelli relativi all'impianto di opere murarie e che risultino al di sotto del piano di sbancamento, chiusi, tra pareti verticali riproducenti il perimetro della fondazione dell'opera.

Gli scavi occorrenti per la formazione delle opere di arte saranno spinti fino al piano che sarà stabilito dalla Direzione dei Lavori. Le profondità che si trovino indicate nei disegni di consegna sono perciò di semplice avviso, e l'Amministrazione appaltante si riserva la piena facoltà di variarle in misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni e domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito coi prezzi contrattuali, stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

Il piano di fondazione sarà perfettamente orizzontale, e sagomato a gradini con leggera pendenza verso monte per quelle opere che cadono sopra falde inclinate.

Anche nei casi di fondazione su strati rocciosi questi ultimi debbono essere convenientemente spianati a gradino, come sopra.

Gli scavi di fondazione saranno di norma eseguiti a pareti verticali e l'impresa dovrà, all'occorrenza, sostenerli con convenienti sbadacchiature, il cui onere resta compensato nel relativo prezzo dello scavo, restando a suo carico ogni danno alle persone, alle cose e all'opera, per smottamenti o franamenti del cavo.

Le fondazioni saranno eseguite secondo le modalità e alle quote che verranno indicate dalla direzione lavori eventualmente in più o in meno di quanto previsto in progetto.

Sarà compito dell'impresa di provvedere all'armatura dei cavi in modo da non pregiudicare la regolare esecuzione dei lavori.

Nel caso di franamento dei cavi, è a carico dell'impresa di procedere al ripristino senza diritto a compensi.

Dovrà essere cura dell'impresa di eseguire le armature dei casseri di fondazione con la maggiore precisione, adoperando legname di buona qualità, di sezione adeguata agli sforzi cui verrà sottoposta l'armatura stessa, ed adottare infine, ogni precauzione ed accorgimento, affinché l'armatura dei casseri riesca la più robusta e quindi la più resistente, sia nell'interesse della riuscita del lavoro sia per la sicurezza degli operai adibiti allo scavo.

L'impresa è quindi l'unica responsabile dei danni che potessero avvenire alle persone e ai lavori per deficienza od irrazionalità delle armature. E' escluso in ogni caso l'uso delle mine.

Gli scavi potranno, però, anche essere eseguiti con pareti a scarpa, ove l'impresa lo ritenga di sua convenienza.

In questo caso non sarà compensato il maggior scavo oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera e l'impresa dovrà provvedere a sua cura



e spese, al riempimento, con materiale adatto, dei vuoti rimasti intorno alla fondazione dell'opera.

Sono considerati come scavi di fondazione subacquei soltanto quelli eseguiti a profondità maggiore di m 0,20 - centimetri venti - sotto il livello costante a cui si stabiliscono naturalmente le acque filtranti nei cavi di fondazione.

Ogni qualvolta si troverà acqua nei cavi di fondazione in misura superiore a quella suddetta, l'appaltatore dovrà provvedere mediante pompe, canali fugatori, ture, o con qualsiasi mezzo che rinviasse più opportuno o conveniente, ai necessari aggettamenti, che saranno compensati a parte ove non vi sia il prezzo di elenco relativo a scavi subacquei.

In tale prezzo si intende contrattualmente compreso l'onere per l'impresa dell'aggettamento dell'acqua durante la costruzione della fondazione in modo che questa avvenga all'asciutto.

L'impresa sarà tenuta ad evitare il recapito dell'acqua proveniente dall'esterno dei cavi di fondazione, ove ciò si verificasse resterebbe a suo totale carico la spesa per necessari aggettamenti.

Nella costruzione dei ponti è necessario che l'impresa provveda fin dall'inizio dei lavori, ad un adeguato impianto di pompaggio, che, opportunamente graduato nella potenza dei gruppi impiegati, dovrà servire all'esaurimento dell'acqua di filtrazione dall'alveo dei fiumi o canali.

L'impianto, per il quale l'impresa per ogni cantiere dovrà provvedere a sue spese al necessario allacciamento nonché alla fornitura ed al trasporto sul lavoro della occorrente energia elettrica, sempre quando l'impresa stessa non abbia la possibilità e convenienza di servirsi di altra forza motrice, dovrà essere sorvegliato da apposito meccanismo, restando l'amministrazione appaltante sollevata da ogni inconveniente derivato dall'impianto stesso, al personale, ai lavori ed a terzi.

## **CONGLOMERATI CEMENTIZI E MALTE**

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, salve le particolari dosature che potranno essere ordinate dalla Direzione dei Lavori, dovranno corrispondere alle proporzioni indicate nelle singole voci dell'elenco dei prezzi.

Quando la direzione lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'impresa sarà obbligata ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste.

Gli ingredienti contenuti nelle malte cementizie saranno mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio uniforme il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile e sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malta 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 risulti uniformemente distribuito nella massa e avviluppato di malta per tutta la superficie.

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 di calce comune che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

## **CALCESTRUZZI SEMPLICI ED ARMATI**

Nell'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice ed armato, normale e precompresso, l'impresa dovrà osservare le disposizioni di cui alla legge 5/11/1971 n. 1086 ed alle successive norme tecniche emanate con D.M. 14.01.2008. Essa è tenuta inoltre all'osservanza delle prescrizioni qui di seguito indicate:

### **A – Inerti**

Le caratteristiche e la granulometria degli inerti debbono essere preventivamente studiate.

Essi debbono essere comunque privi di sostanze dannose ai fini della presa e dell'indurimento, ed essere conformi alle norme di legge.

Le miscele degli inerti fini e grossi, mescolati in percentuale adeguata, debbono dar luogo ad una composizione granulometrica costante, che permetta di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco - consistenza omogeneità aria inglobata, ecc. -, che nell'impasto indurito - resistenza, permeabilità, modulo di elasticità, ritiro, fluage, ecc..

Gli inerti debbono essere suddivisi in più classi, di cui la classe più fine non dovrà contenere più del 5% di materiale trattenuto al vaglio a maglia quadra da 4,75 mm di luce.

Le singole classi non dovranno contenere sottoclassi frazioni granulometriche che dovrebbero appartenere alle classi inferiori in misura superiore al 15%, e sopraclassi frazioni granulometriche che dovrebbero appartenere alle classi superiori in misura superiore al 10% della classe stessa.

La dimensione massima dei grani dell'inerte deve essere tale da permettere che il conglomerato possa raggiungere ogni parte del manufatto, tenendo conto dell'armatura metallica e delle caratteristiche geometriche della carpenteria.

### **B – Leganti**

Debbono impiegarsi esclusivamente leganti idraulici, definiti come cementi, rispondenti ai requisiti di accettazione delle disposizioni vigenti in materia.

Il dosaggio, la classe e il tipo del cemento debbono essere idonei a soddisfare le esigenze tecniche dell'opera.

### **C – Additivi**

L'eventuale impiego di additivi può avvenire solo per espressa approvazione della Direzione dei Lavori, la quale di norma esigerà:

- che l'impiego degli additivi stessi avvenga secondo le prescrizioni del produttore ed eventualmente con la assistenza dei tecnici qualificati messi a disposizione dal produttore, a spese dell'impresa.
- che i prodotti impiegati siano corredati di adeguata documentazione circa il loro impiego e di certificati di prove di laboratori ufficiali che dimostrino la conformità del prodotto alle disposizioni vigenti. Deve essere inoltre garantita la qualità e la costanza di caratteristiche del prodotto stesso.
- Gli additivi contenenti cloruri potranno essere impiegati soltanto se il tenore totale di cloruri nel calcestruzzo, calcolato in  $CaCl_2$ , sarà inferiore all'1,5% in peso del cemento, tenuto conto dei cloruri presenti nel cemento, negli inerti e nell'acqua di impasto.

#### **D – Acqua**

L'acqua deve essere aggiunta nella quantità compatibile con la consistenza voluta e la resistenza prescritta del conglomerato.

Deve essere esente da sostanze che danneggino la reazione chimica del cemento.

Per acque torbide è ammesso un limite di torbidità di 2 g/l quale residuo dell'evaporazione. Al di sopra di tale limite occorrerà procedere alla predecantazione.

Qualora per l'impasto venga usata acqua calda, essa non dovrà avere temperatura superiore a 40 C.

#### **E - Produzione e confezione**

L'impasto del conglomerato deve essere fatto con mezzi meccanici idonei, preferibilmente con impianti di betonaggio che abbiano in dotazione dispositivi di dosaggio e contenitori tali da garantire un accurato controllo della quantità dei componenti.

Dovrà essere specificata per iscritto su apposito prospetto - ricetta - la composizione di ogni tipo di calcestruzzo del quale è prevista la fornitura, in particolare saranno riportati:

- i pesi di tutti i componenti per metro cubo di calcestruzzo;
- la granulometria;
- la consistenza;
- la resistenza garantita;
- il tipo di cemento;
- la dimensione massima dell'inerte;
- il peso di volume dell'impasto;
- il dosaggio dell'acqua.

I componenti dell'impasto - cemento, inerti acqua e additivi -, debbono poter essere misurati a peso. E' ammessa anche la misurazione a volume dell'acqua e degli additivi.

I dispositivi di misura del cemento, dell'acqua e degli additivi debbono essere di tipo individuale, le bilance per pesature degli inerti possono essere di tipo cumulativo del peso delle varie classi con successione addizionale.

I dispositivi di misura debbono essere collaudati periodicamente.

I silos del cemento debbono essere progettati in modo da impedire il contatto fra il cemento insilato e l'umidità atmosferica.

Dovrà anche essere impedita l'eventualità che i diversi tipi e qualità di cemento possano mescolarsi tra loro.

Il deposito degli inerti dovrà essere concepito in modo che non si mescolino gli inerti di differente natura e granulometria.

Gli impasti debbono essere confezionati in betoniere aventi capacità tale da contenere tutti gli aggregati della pesata senza traboccare.

Il tempo di mescolamento deve essere tale da produrre un conglomerato omogeneo, rispondente ai requisiti della prova di uniformità di cui appresso. Comunque la durata della mescolazione non deve essere inferiore a - 1 minuto, nel caso di mescolatrici fisse, calcolato dalla fine del carico di tutti i componenti - 50 giri del contenitore, nel caso di autobetoniere, alla velocità della mescolazione indicata dalla casa costruttrice con l'avvertenza che tale mescolazione venga effettuata completamente prima del trasporto ad automezzo fermo.

## **F - Trasporto e posa in opera degli impasti**

Se la confezione non avviene in prossimità del luogo d'impiego, la Direzione dei Lavori potrà autorizzare il trasporto degli impasti, dall'impianto di betonaggio ai luoghi di impiego, con mezzi atti a non alterare le caratteristiche degli impasti stessi ed impedire la segregazione dei componenti, come autobetoniere, automezzi dotati di agitatore.

Il tempo intercorso tra l'inizio delle operazioni di impasto ed il termine della posa in opera non deve essere tale da causare una diminuzione di consistenza maggiore di cm 5 alla prova del cono.

E' assolutamente vietato aggiungere acqua agli impasti dopo lo scarico della betoniera. Prima della posa in opera si dovrà controllare la consistenza dell'impasto mediante la prova del cono. Se la consistenza non risulterà entro i limiti previamente stabiliti per ciascun getto, l'impasto sarà scartato.

Qualora il trasporto del conglomerato avvenga con autobetoniere, all'atto dello scarico dovrà essere controllata l'omogeneità dell'impasto con la prova dell'uniformità.

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto deve avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione. E' importante a questo scopo che il conglomerato cada verticalmente al centro della cassaforma e venga steso in

strati orizzontali dello spessore da 20 a 30 cm, a seconda delle dimensioni della struttura, prima della successiva eventuale vibrazione.

La vibrazione dovrà avvenire immergendo il vibratore verticalmente in punti distanti fra loro da 40 a 80 cm, ritirandolo lentamente a vibrazione ultimata, in modo da non lasciare fuori impronte nel conglomerato. E' vietato scaricare il conglomerato in cumuli e distenderlo con l'impiego del vibratore.

Se si constatasse che la vibrazione produce separazione nel conglomerato, la vibrazione dovrà immediatamente cessare e dovrà procedersi alla pestonatura manuale.

Affinché il getto sia considerato monolitico, il tempo trascorso tra la posa in opera di uno strato orizzontale e il ricoprimento con lo strato successivo non deve superare le tre ore virtuali, a meno che non sia stato aggiunto nell'impasto un idoneo additivo ritardante.

Nel caso in cui l'interruzione superi le tre ore virtuali e non sia stato impiegato un additivo ritardante, si deve stendere sulla superficie di ripresa uno strato di malta - sabbia più cemento -, dello spessore da uno a due cm, con un dosaggio di cemento di almeno 660 kg per metro cubo.

Nel caso l'interruzione superi le 8 ore virtuali, si deve lavorare la superficie di ripresa con acqua e sabbia in pressione, in modo da mettere a nudo lo scheletro inerte e procedere come in precedenza detto. Se il conglomerato deve avere caratteristiche di impermeabilità, sulla superficie deve essere steso, prima del getto di apporto, uno strato di malta speciale. Lo stesso trattamento è prescritto se la ripresa dei getti avverrà dopo qualche giorno e non sia più possibile un perfetto ravvivamento della superficie di ripresa.

Si intende per "tempo virtuale" il tempo riferito alla temperatura media ambientale di 20°C, calcolato a mezzo della seguente formula.

$$tv = \frac{30 \times te}{ta - 10}, \text{ ove}$$

tv - tempo virtuale in ore

te - tempo effettivo in ore

ta - temperatura media ambientale in C.

## **G - Stagionatura dei getti di calcestruzzo**

Prima del disarmo delle casseforme, tutte le superfici non protette del conglomerato debbono essere mantenute umide con continua bagnatura o con altri idonei accorgimenti, per almeno sette giorni.

Il disarmo delle casseforme delle superfici laterali dei getti deve avvenire quando il conglomerato abbia raggiunto una resistenza di almeno 40 kg/cmq.

Il disarmo delle strutture di sostegno dei getti potrà essere effettuato quando si siano sicuramente raggiunte le resistenze prescritte dal progettista o dal Direttore dei Lavori. Subito dopo il disarmo, si dovrà provvedere alla bagnatura

delle superfici, in modo da impedire l'evaporazione dell'acqua contenuta nel conglomerato, fino ad almeno sette giorni, dopo il disarmo stesso.

La direzione lavori potrà autorizzare che le operazioni di bagnatura delle superfici dei getti siano sostituite dall'impiego di vernici protettive antievaporanti.

#### **H - Precauzioni particolari per l'esecuzione dei getti durante la stagione fredda**

Nei periodi invernali si deve particolarmente curare che non si formino blocchi di materiale agglomerato con ghiaccio negli inerti, e si dovrà se necessario provvedere al riscaldamento degli inerti stessi con mezzi idonei.

La temperatura dell'impasto, all'atto della posa in opera, non deve in nessun caso essere inferiore a 13°C per il getto di sezioni strutturali di spessore di 20 cm e 10°C negli altri casi. Per ottenere tali temperature, occorrerà, se necessario, provvedere al riscaldamento degli inerti e dell'acqua di impasto: si dovrà però evitare che l'acqua venga a contatto diretto con il cemento, se essa avrà una temperatura superiore a 40°C. Quando la temperatura dell'acqua superi i 40°C, si adotterà la precauzione di immettere nella betoniera dapprima la sola acqua con gli inerti, e di aggiungere poi il cemento quando la temperatura della miscela acqua - inerti sarà scesa al di sotto di 40°C.

Nei periodi invernali la direzione lavori potrà disporre dell'aggiunta di acceleranti invernali - antigelo - ed eventualmente di un additivo aerante, in modo da ottenere un inglobamento di aria del 3 - 5%.

Durante la stagione fredda, il tempo per lo scassamento delle strutture deve essere protratto, per tenere conto del maggior periodo occorrente al raggiungimento delle resistenze necessarie - almeno di 40 kg/cmq -. Fino al momento del disarmo, si deve controllare, per mezzo di termometri introdotti in fori opportunamente predisposti nelle strutture che la temperatura del conglomerato non scenda al di sotto dei 5°C.

#### **I - Precauzioni particolari per l'esecuzione dei getti durante la stagione calda**

Durante la stagione calda bisognerà particolarmente curare che la temperatura dell'impasto non venga a superare i 30°C. Bisognerà a questo scopo impedire l'eccessivo riscaldamento degli aggregati, sia proteggendo opportunamente i depositi sia mantenendo continuamente umidi gli inerti.

Qualora la temperatura dell'impasto non possa venire mantenuta al di sotto di 30°C, i getti debbono essere sospesi, a meno che non venga aggiunto agli impasti un opportuno ed efficace additivo plastificante ritardante, atto ad eliminare gli inconvenienti dell'elevata temperatura - perdita di consistenza e quindi maggior bisogno di acqua di impasto, acceleramento della presa -. Tale aggiunta potrà avvenire solo se disposta dalla direzione lavori.

Quando la temperatura ambiente risulterà elevata, particolare cura dovrà essere posta nell'accelerare il tempo intercorrente fra la confezione e la posa in opera dell'impasto. Qualora si usino pompe per il trasporto per il conglomerato, tutte le relative tubazioni devono essere protette dal sovra-riscaldamento.

La stagionatura dei conglomerati deve essere effettuata in ambiente tenuto continuamente umido e protetto dal sovra-riscaldamento.

### **L - Qualità del conglomerato cementizio fresco**

Il conglomerato fresco deve essere frequentemente controllato come consistenza, omogeneità, resa volumetrica, contenuto d'aria, dimensione massima degli inerti e, quando prescritto, come apporto d'acqua-cemento.

Per prelievo s'intende l'insieme del calcestruzzo prelevato secondo quanto indicato nel D.M. 14 gennaio 2008 e successiva circolare esplicativa. Le prove di consistenza saranno eseguite in cantiere dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'appaltatore, quelle di granulometria e resistenza a compressione saranno eseguite in un laboratorio scelto dalla Direzione dei Lavori e saranno a carico dell'appaltatore.

La consistenza del calcestruzzo sarà determinata, sul prelievo definito come sopra, con prove di abbassamento al cono di Abrams.

Il valore dovrà essere contenuto fra quelli indicati qui appresso.

Categoria di consistenza		Abbassamento al cono di Abrams in cm	
Umida		U	2-2
Plastica	P		7-2
Fluida		F	13-3

La prova di omogeneità è prescritta in modo particolare quando il trasporto del conglomerato avviene mediante autobetoniera. Essa verrà eseguita vagliando due campioni di conglomerato, presi a 1/5 e 4/5 dello scarico dalla betoniera, attraverso il vaglio a maglia quadrata 4,76 mm.

La prova di resa volumetrica dell'impasto verrà eseguita attraverso la misura del peso di volume del conglomerato, ed il controllo del peso totale dell'impasto.

La prova del contenuto d'aria è richiesta ogni qualvolta si impieghi un additivo aerante.

Nel caso di calcestruzzo preconfezionato il controllo della dimensione massima degli inerti verrà eseguito su calcestruzzo fresco come segue:

Quantità uguali di calcestruzzo fresco provenienti da ciascuno dei prelievi effettuati da un medesimo carico verranno mescolate in cantiere mediante badile o cazzuola su di una superficie liscia e non assorbente. Dalla massa si preleveranno circa 10 kg. La quantità così prelevata verrà pesata, - sia P il peso -, poi essa verrà disposta in un vaglio, il cui diametro dei fori corrisponda alla granulometria D richiesta, e quindi verrà setacciata nell'acqua. Il residuo nel vaglio sarà scolato e pesato - sia P1 il peso -. La percentuale degli elementi aventi diametro superiore a D sarà  $P1 \times 100 / P$ .

I pesi P e P1 dovranno essere valutati separatamente e la prova dovrà avvenire entro 30 minuti dall'ultimo prelievo di calcestruzzo, salvo l'uso dei ritardanti. Il

rapporto acqua/cemento dovrà essere ovviamente computato sommando, all'acqua aggiunta all'impasto, l'umidità superficiale degli inerti.

### **M - Qualità del conglomerato cementizio indurito**

La classe del conglomerato viene definita mediante la "resistenza caratteristica", determinata come prescritto dall'allegato 2 del D.M. 14.01.2008.

Per il prelevamento dei campioni, le dimensioni e la stagionatura dei provini e le prove si debbono seguire le norme UNI EN 12504-1, 12390-1, 12390-2, 12390-3.

Per il controllo della qualità del conglomerato preconfezionato, il conglomerato deve essere prelevato all'atto dello scarico della betoniera.

La qualità del conglomerato potrà essere richiesta, oltre che come resistenza caratteristica, anche come permeabilità massima, ritiro massimo, fluage massimo, modulo elastico, resistenza ai cicli di gelo e disgelo, resistenza ad agenti aggressivi, basso sviluppo di calore resistenza all'abrasione, ecc. Per particolari strutture si potrà inoltre prescrivere il valore massimo ammissibile per lo scarto quadratico medio delle resistenze.

La resistenza caratteristica richiesta non deve essere ottenuta con dosaggi di cemento troppo elevati, che potrebbero dar luogo a valori di ritiro inaccettabili.

Inoltre lo scarto quadratico medio delle resistenze deve essere il più basso possibile.

I cementi di maggior resistenza - tipo 425 e 525 -, debbono essere impiegati quando non sia possibile raggiungere la resistenza prescritta con un cemento 325 e quando le esigenze di lavoro richiedano la riduzione dei tempi di disarmo.

Non è permesso mescolare tra loro cementi di diverso tipo e provenienza. Per ciascuna struttura si deve impiegare un unico tipo di cemento.

Il controllo di accettazione del calcestruzzo dovrà essere eseguito secondo la normativa approvata con D.M. 14.01.2008, tenendo presente che numero e frequenza dei prelievi in essa indicati rappresentano minimi inderogabili. Il controllo di qualità del conglomerato indurito potrà essere eseguito, ai fini orientativi, anche direttamente sulle strutture, con lo sclerometro, gli ultrasuoni od il prelievo di carote da sottoporre alle prove volute. In particolare i dati sclerometrici saranno ritenuti sufficienti per stabilire i tempi di scassatura e di disarmo.

### **N - Giornale dei lavori**

L'impresa terrà a disposizione della Direzione dei Lavori in cantiere apposito giornale dei lavori, firmato dal responsabile del cantiere, dal quale risulti la data di inizio e di termine dei getti, il loro dosaggio di cemento, la data di disarmo, l'effettuazione dei prelievi. Durante la stagione invernale l'impresa dovrà trascrivere in detto registro i minimi di temperatura risultanti da apposito termometro a minima esposto in cantiere. Detto giornale verrà sottoposto alla firma del Direttore dei Lavori ogni volta che lo richieda. La Direzione dei Lavori ha facoltà di sospendere i getti allorché le condizioni meteorologiche sono tali da rendere pregiudizievoli la buona riuscita dei getti stessi.



## **MALTE CEMENTIZIE**

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte cementizie, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei Lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle proporzioni indicate nelle singole voci di elenco.

Quando la direzione lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'impresa sarà obbligata ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste.

I materiali e le malte cementizie, escluse quelle fornite in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurate con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione dei Lavori che l'impresa sarà in obbligo di provvedere e di mantenere a sua spese costantemente su tutti i piazzali ove sarà effettuata la manipolazione. Gli ingredienti costituenti le malte cementizie saranno mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio a tinta uniforme il quale verrà poi asperso ripetutamente con minore quantità di acqua possibile, rimescolando continuamente. Nella composizione di malte con 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 risulti uniformemente distribuito nella massa e avvolto di malta per tutta la superficie. Gli impasti, 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 di calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

## **CASSEFORME, ARMATURE, CENTINATURE, VARIE**

Nella costruzione sia delle armature che delle centinature, l'impresa è tenuta a prendere gli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della sovrastruttura il disarmo possa venir fatto simultaneamente. I disarmi saranno effettuati secondo le disposizioni già indicate ed in conformità alle disposizioni della Direzione dei Lavori. Nella progettazione e nella esecuzione delle armature, delle centinature, o dei vari, l'impresa è tenuta inoltre a rispettare le norme e le prescrizioni che, eventualmente, venissero impartite dagli uffici competenti, enti o persone responsabili anche per quanto riguarda l'ingombro degli alvei attraversati, il rispetto della zona interessata dalla nuova costruzione, le sagome libere da lasciare in caso di sovrappassi o sottopassi di strade ed altro.

Per quanto riguarda le casseforme viene prescritto l'uso di pannelli in legno di dimensioni adatte ed opportunamente controventate e puntellate per assicurare la ottima riuscita delle strutture e delle superfici dei getti.

Le casseforme in legno dovranno essere eseguite con tavole piallate e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature; le superfici in vista dei calcestruzzi dovranno risultare lisce e compatte di getto,

omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze essendo stabilito che sulle superfici in calcestruzzo e sui cementi armati non dovranno essere fatti intonaci, salvo che per quei casi particolari in cui ciò fosse esplicitamente ordinato dalla Direzione dei Lavori.

Le eventuali irregolarità, sbavature o cavità in corrispondenza delle reggette dovranno essere asportate ed i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente immediatamente dopo il disarmo con betoncini antiritiro. Ciò qualora tali difetti ed irregolarità siano contenute nei limiti che la Direzione dei Lavori, a suo esclusivo giudizio, riterrà tollerabili, fermo restando in ogni caso che le suddette riprese ricadranno esclusivamente e totalmente a carico della impresa.

Eventuali ferri di legatura, sporgenti dai getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0,5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con betoncini antiritiro, queste prestazioni non saranno in nessun caso oggetto di compensi a parte.

Gli oneri per i puntellamenti delle armature, quando non diversamente specificato, sono compensati e ricompresi nel prezzo di elenco della cassetta stessa pertanto l'impresa non potrà lamentare ulteriori compensi aggiuntivi.

### **ARMATURE IN ACCIAIO**

Gli acciai per cemento armato normale saranno sottoposti a controllo in cantiere secondo quanto disposto dal D.M. 14.01.2008 e successiva circolare integrativa. I prelievi ed i controlli saranno effettuati, su indicazioni della Direzione dei Lavori, a cura e spese dell'Impresa, restando stabilito che gli oneri sono compresi nei prezzi di elenco relativi alle barre di acciaio per cemento armato. Il laboratorio, presso cui effettuare le prove sarà scelto dalla direzione lavori.

Tanto l'acciaio tondo che l'acciaio ad aderenza migliorata saranno forniti e dati in opera nelle casseforme dopo ogni lavorazione, curando che la posizione dei ferri coincida con quella fissata nei disegni esecutivi.

Nella posa in opera delle armature in ferro entro i casseri dovranno essere impiegati opportuni distanziatori per garantire il ricoprimento prescritto di calcestruzzo.

I ferri dovranno essere di norma collegati fra loro a mezzo di legature efficienti eseguite con filo di ferro ricotto. Le saldature saranno ammesse solo se consentite caso per caso dalla Direzione dei Lavori e realizzate in tal caso secondo le prescrizioni che saranno impartite dalla direzione lavori stessa.

### **OPERE IN CARPENTERIA METALLICA**

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si devono utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), recanti la Marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione

della conformità, e per i quali si rimanda a quanto specificato nel D.M. 14.01.2008, punto A del § 11.1.

Per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE, si rimanda a quanto specificato nel D.M. 14.01.2008 punto B del §11.1 e si applica la procedura di cui al § 11.3.4.11.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377:1999, UNI 552:1986, EN 10002-1:2004, UNI EN 10045-1:1992.

Le opere in acciaio risultano illustrate sui disegni del PROGETTO ESECUTIVO STRUTTURALE.

Sono attività comprese nella realizzazione delle strutture il trasporto, il tiro in quota e il montaggio.

Le disposizioni che seguono hanno lo scopo di evidenziare alcuni problemi essenziali: è comunque tassativo per l'Appaltatore attenersi a tutte le disposizioni di qualità e norme di esecuzione previste dalla normativa vigente, osservandosi in particolare la normativa CNR n.10011/97.

#### MATERIALI

Impiegare esclusivamente prodotti in acciaio marcati in modo inalterabile nel tempo secondo D.M. 14.01.2008.

Il tipo di acciaio da utilizzare in particolare risulta: S275

#### LAVORAZIONI

Eseguire tutte le lavorazioni in conformità con quanto disposto dal D.M. 14.01.2008 e dalle norme CNR 10011/97.

Non sono ammessi fori e tagli con mezzi termici.

Asportare tutte le sbavature e gli spigoli taglienti mediante molatura.

Preparare disegni di marcatura e marcare tutti gli elementi in modo da indicare la posizione di montaggio.

Effettuare montaggi provvisori in officina per quanto necessario ad assicurare un corretto ed agevole montaggio in opera.

Prima di iniziare i montaggi deve essere eseguita una accurata ispezione dei piani di appoggio per controllare allineamenti e livelli.

#### TRASPORTO

Tutto il materiale lavorato e le parti pre-montate devono essere adeguatamente conservate e poi protette in fase di trasporto.

Ad integrazione di quanto scritto ai punti precedenti si precisa che i numeri di posizione ed i pesi devono comparire sulle bolle di consegna per la spedizione.

## OPERE E STRUTTURE DI MURATURA

### *Malte per murature*

Tutte le diverse tipologie di malte possono essere utilizzate per murature. Nel dettaglio:

- le malte aeree, ottenute da gesso o calce aeree (calce viva in zolle o idrata) più sabbia e acqua;
- le malte idrauliche, ottenute da calce eminentemente idrauliche o agglomerati cementizi più sabbia ed acqua oppure da calce aerea più pozzolana ed acqua;
- le malte idrauliche plastiche, ottenute da calce eminentemente idrauliche ed agglomerati cementizi plastici più sabbia ed acqua;
- le malte cementizie, ottenute da cementi più sabbia ed acqua;
- le malte bastarde, ottenute da due o più leganti più sabbia ed acqua;
- le malte additivate, ottenute dalle precedenti malte più un additivo.

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche specificate nel presente capitolato.

La dosatura dei componenti dovrà avvenire mediante apposite casse di dosaggio, evitando metodi approssimativi quali il cosiddetto "a numero di palate".

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi.

Ove il tipo di malta non rientri tra quelli sopra elencati, il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa. Le modalità per la determinazione della resistenza a flessione e a compressione delle malte sono stabilite dal Decreto Ministeriale citato, alla stessa normativa ci si riferirà per la determinazione delle altre caratteristiche quali contenuto d'aria, resistenza alla penetrazione e tempi di inizio e fine presa.

Malte di proporzioni diverse nella composizione, rispetto a quelle sopra indicate, confezionate anche con additivi e preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle sopra indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al DM n. 103/87.

### *Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione*

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

- ricevere le chiavi e i capichiave delle volte, gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;

- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc...

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

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

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

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

La larghezza dei giunti dovrà essere mediamente uguale a quella delle murature già presenti.

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

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

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

Per la muratura eseguita con paramento faccia a vista si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme anche rispetto all'esistente, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle commessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti dovranno avere larghezza mediamente uguale a quella delle murature già presenti e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilati con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressa e lisciata con apposito ferro, senza sbavatura.

Per i paramenti faccia a vista da realizzare a consolidamento di muratura esistenti (raddoppiamento di una muratura ad una testa) il compenso per il faccia vista riconosciuto per il nuovo paramento tiene già in considerazione la realizzazione a faccia vista anche sulla muratura esistente in corrispondenza delle ammorsature previste.

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

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

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

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

Sulle aperture di vani di porte e finestre saranno collocati degli architravi (cemento armato, acciaio), secondo indicazione della Direzione dei Lavori, delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico; tali elementi (architravi) si intendono compensati nel prezzo della muratura.

### *Murature portanti*

#### a) Tipologie e caratteristiche tecniche

Per le murature portanti si dovrà fare riferimento al D.M. 14 gennaio 2008 e successiva circolare integrativa e esplicativa. In particolare vanno tenute presenti le seguenti prescrizioni.

Muratura costituita da elementi resistenti artificiali.

Detta muratura è costituita da elementi che non solo devono fornire garanzie di solidità statico – strutturale, ma, se richiesto, anche ottime qualità dal punto di vista dell'isolamento termico, dell'inerzia termica, della traspirabilità, dell'isolamento acustico, della resistenza al fuoco. Tali elementi, in genere a forma di parallelepipedo, sono legati tra loro mediante malta e posti in opera in strati regolari di spessore costante.

Gli elementi resistenti possono essere di:

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

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

## **PROVE DEI MATERIALI**

In base a quanto prescritto nel presente capitolo sulle qualità e sulle caratteristiche dei materiali, l'impresa, per la loro accettazione, sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo, alle analisi ed alle prove dei materiali, nonché a quelle

sui campioni dei lavori eseguiti da prelevarsi in opera sottostando a tutte le spese di prelevamento, di invio e di esperimento presso gli istituti sperimentali competenti designati dalla direzione lavori.