



**COMUNE DI VILLA D'OGNA**  
Provincia di Bergamo

**LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TETTO, INTONACI E  
CEMENTI ARMATI DELLA SCUOLA PRIMARIA DI  
LARGO EUROPA 70**

**PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO**

(art. 23 D.Lgs 50/2016 e art. 24-33 D.P.R. 207/10)

- CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO TECNICO

IL PROGETTISTA

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini

Clusone, 14 dicembre 2017

## **Indice**

<b>PARTE I - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI .....</b>	<b>5</b>
a) <b>Acqua.....</b>	<b>5</b>
b) <b>Leganti idraulici.....</b>	<b>5</b>
c) <b>Ghiaia e sabbia .....</b>	<b>5</b>
d) <b>Pietrischi per uso stradale .....</b>	<b>5</b>
e) <b>Detrito di cava o tout venant di cava o di fiume.....</b>	<b>6</b>
f) <b>Pietrame.....</b>	<b>6</b>
g) <b>Materiali ferrosi .....</b>	<b>7</b>
h) <b>Acciaio d’armatura .....</b>	<b>7</b>
i) <b>Proprietà meccaniche.....</b>	<b>8</b>
j) <b>Controlli sull’acciaio .....</b>	<b>8</b>
k) <b>Legname .....</b>	<b>9</b>
l) <b>Teli di “geotessile” .....</b>	<b>9</b>
m) <b>Rilevato strutturale per manufatti in terra rinforzata .....</b>	<b>9</b>
n) <b>Materiale di rinforzo per manufatti in terra rinforzata.....</b>	<b>10</b>
o) <b>Materiale di rinforzo per manufatti tridimensionali a struttura alveolare.....</b>	<b>10</b>
p) <b>Materiale di rinforzo per manufatti tridimensionali per la protezione dell’erosione .....</b>	<b>10</b>
q) <b>Malte.....</b>	<b>11</b>
r) <b>Cementi.....</b>	<b>11</b>
i. <b>Controlli sul cemento.....</b>	<b>11</b>
ii. <b>Aggiunte.....</b>	<b>12</b>
s) <b>Ceneri volanti .....</b>	<b>12</b>
t) <b>Fumo di silice.....</b>	<b>12</b>
u) <b>Aggregati .....</b>	<b>13</b>
v) <b>Aggregati di riciclo .....</b>	<b>14</b>
w) <b>Acqua di impasto.....</b>	<b>14</b>
x) <b>Additivi .....</b>	<b>14</b>
y) <b>Calcestruzzi semplici .....</b>	<b>15</b>
z) <b>Calcestruzzi per cementi armati .....</b>	<b>15</b>

aa)	<b>Additivi e leganti additivati premiscelati per impasti cementizi .....</b>	<b>15</b>
bb)	<b>Prove dei materiali .....</b>	<b>15</b>
<b>PARTE II - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO .....</b>		<b>16</b>
a)	<b>Opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso.....</b>	<b>16</b>
b)	<b>Demolizioni.....</b>	<b>17</b>
c)	<b>Salvaguardia delle preesistenze e garanzia di utilizzo dei locali scolastici .....</b>	<b>18</b>
<b>PARTE III - MATERIALI SPECIFICI.....</b>		<b>19</b>
a)	<b>Qualità dei materiali da impiegarsi.....</b>	<b>19</b>
b)	<b>Piolatura .....</b>	<b>19</b>
c)	<b>Carpenterie e connessioni metalliche .....</b>	<b>19</b>
d)	<b>Legno lamellare.....</b>	<b>19</b>
e)	<b>Unioni mediante colla.....</b>	<b>20</b>
f)	<b>Trasporto e stoccaggio .....</b>	<b>20</b>
g)	<b>Assemblaggio e montaggio .....</b>	<b>20</b>
h)	<b>Trattamenti protettivi .....</b>	<b>20</b>
i)	<b>Lastra ondulata .....</b>	<b>20</b>
j)	<b>Abbaino-finestra .....</b>	<b>20</b>
k)	<b>Polistirene espanso estruso con pelle.....</b>	<b>20</b>
l)	<b>Dispositivi di sicurezza anticaduta.....</b>	<b>21</b>
m)	<b>Lattonomie .....</b>	<b>21</b>
<b>PARTE IV - CONTROLLI IN CORSO D'OPERA E PENALI.....</b>		<b>22</b>
a)	<b>Controlli in fase esecutiva .....</b>	<b>22</b>
b)	<b>Detrazioni e penali .....</b>	<b>22</b>
<b>PARTE V - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE OPERE .....</b>		<b>24</b>
a)	<b>Norme generali .....</b>	<b>24</b>
b)	<b>Lavori in economia .....</b>	<b>24</b>
c)	<b>Materiali a piè d'opera e pietrame proveniente da scavi e da demolizioni .....</b>	<b>24</b>

d) Murature e conglomerati .....	25
e) Ferro per calcestruzzo.....	26
f) Materiale a piè d'opera o in cantiere .....	26
g) Mano d'opera.....	26
h) Noleggi .....	26
i) Disposizioni generali relative ai prezzi dei lavori a misura e delle somministrazioni - Invariabilità dei prezzi.....	26
 <b>PARTE VI - GESTIONE DEI LAVORATORI E RAPPORTI FRA LA DIREZIONE TECNICA E LA DIREZIONE LAVORI .....</b>	<b>28</b>
 <b>PARTE VII - CARTELLONISTICA DI CANTIERE .....</b>	<b>29</b>

## PARTE I - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

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

Quando la Direzione dei Lavori avrà rifiutata qualche provvista perché ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti, ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'Appaltatore.

### **a) Acqua**

L'Acqua dovrà essere dolce, limpida ed esente da materie terrose, da cloruri e da solfati, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui le acque medesime sono destinate e rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme tecniche emanate con D.M. 9.01.1996 in applicazione dell'Art. 21 della Legge 1086 del 5.11.1971.

### **b) Leganti idraulici**

Dovranno corrispondere alla Legge 26.5.1965 n. 595 (G.U. n. 143 del 10.6.1965) e relativo D.M. 14.1.1966 (G.U. n. 37 del 12.2.1966) - "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici".

Si distinguono in:

1) *Cementi* (di cui all'art. 1 lettera A) - B) - C) della legge 595/1965). Dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche dettate da:

D.M. 3.6.1968 che approva le "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" (G.U. n. 180 del 17.7.1968).

D.M. 20.11.1984 "Modificazioni al D.M. 3.6.1968 recante norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" (G.U. n. 353 del 27.12.1984).

Avviso di rettifica al D.M. 20.11.1984 (G.U. n. 26 del 31.1.1985).

D.I. 9.3.1988 n. 126 "Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi".

2) *Agglomerati cementizi e calci idrauliche* (di cui all'art. 1 lettera D) e E) della Legge 595/1965). Dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche dettate da:

D.M. 31.8.1972 che approva le "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche" (G.U. n. 287 del 6.11.1972).

### **c) Ghiaia e sabbia**

Le ghiaie e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice od armato di cui alle norme vigenti (Legge n. 1086 del 5 novembre 1971 e D.M 9.01.1996).

### **d) Pietrischi per uso stradale**

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massiciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce, preferibilmente calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, alla abrasione al gelo ed avranno spigolo vivo e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee. Sono escluse le rocce marnose.

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

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

I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione del fascicolo n. 4, ultima edizione, del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Rispetto ai crivelli U.N.I. 2334, i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 25 U.N.I. e trattenuti dal crivello 10 U.N.I.; le graniglie quelle passanti dal crivello 25 U.N.I. e trattenute dallo setaccio 2 U.N.I. 2332.

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

- 1) pietrischetto da 15 a 25 mm per esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
- 2) pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni, e pietrischetti bitumati;
- 3) graniglia normale da 5 a 10 mm per trattamenti superficiali, tappeti bituminati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
- 4) graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei Lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

Nella fornitura di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti della prescelta pezzatura,

purché, per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10% inferiore al limite minimo della pezzatura fissata.

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

#### **e) Detrito di cava o tout venant di cava o di fiume**

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile, non plasticizzabile) ed avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 40 allo stato saturo.

Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindatura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale di vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 centimetri.

Per gli strati superiori si farà uso di materiali lapidei più duri tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm.

Per i rilevati saranno ammesse terre catalogabili, secondo l'H.R.B. nella categoria A2 e indice di gruppo O oppure 4.

Per i sottofondi invece sono prescritte miscele catalogabili nelle A1, A2 e A3 con indice di gruppo O.

#### **f) Pietrame**

Le pietre naturali da impiegarsi nelle murature e per qualsiasi altro lavoro dovranno corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme in vigore e dovranno essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze

estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata alla entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate.

Saranno escluse le pietre alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Debbono rispondere alle norme di accettazione di cui al fascicolo n. 5 della Commissione di studio dei materiali stradali del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Il porfido dovrà presentare una resistenza alla compressione non inferiore Kg. 1.600 per cmq ed una resistenza all'attrito radente (Dorry) non inferiore a quella del granito di S. Fedelino, preso come termine di paragone.

I cubetti di pietra dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione di cubetti di pietra per pavimentazioni stradali" C.N.R - Ed. 1954 e nella "Tabella U.N.I. 2719 - Ed. 1945".

### **g) Materiali ferrosi**

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni contenute nel D.M. 9.01.1996 e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

- Ferro cemento armato: dovrà rispondere ai requisiti stabiliti nelle norme tecniche D.M. 9.01.1996.
- Gabbioni, materassi metallici e rete ad alta resistenza:

I gabbioni, i materassi metallici a tasche (interasse 1.00 m) e la rete ad alta resistenza, dovranno fabbricati con rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale in accordo con le norme UNI 8018; tessuta con trafilato di ferro in accordo con le norme UNI 3598; a forte zincatura conforme a quanto previsto dalla Circolare 42 del Consiglio Superiore LL. PP. n. 2078 del 27.8.62 vigente in materia. Il filo da impiegarsi nelle cuciture e per i tiranti dovrà possedere le stesse caratteristiche di quello usato per la fabbricazione della rete.

Prima della messa in opera dei gabbioni, materassi metallici e rete, e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. il relativo certificato di collaudo e garanzia, rilasciato dalla Ditta che ha fabbricato i manufatti metallici, redatto a norma della Circolare del Consiglio Superiore LL. PP. n. 2078 del 27.8.62.

La D.L. procederà quindi al prelievo di campioni ed ai collaudi della zincatura sia dei fili della rete che del filo per le cuciture secondo le norme previste dalla succitata circolare.

- La 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; di fattura grigia, finemente granosa 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.

### **h) Acciaio d'armatura**

L'acciaio da cemento armato ordinario comprende:

- barre d'acciaio tipo B450C (6 mm  $\leq \varnothing \leq$  50 mm), rotoli tipo B450C (6 mm  $\leq \varnothing \leq$  16 mm);
- prodotti raddrizzati ottenuti da rotoli con diametri  $\leq$  16mm per il tipo B450C;
- reti elettrosaldate (6 mm  $\leq \varnothing \leq$  12 mm) tipo B450C;
- tralicci elettrosaldati (6 mm  $\leq \varnothing \leq$  12 mm) tipo B450C;

Ognuno di questi prodotti deve rispondere alle caratteristiche richieste dalle Norme Tecniche per le

condizioni di prova e il sistema per l'attestazione di conformità per gli acciai destinati alle costruzioni in cemento armato che ricadono sotto la Direttiva Prodotti CPD (89/106/CE).

L'acciaio deve essere qualificato all'origine, deve portare impresso, come prescritto dalle suddette norme, il marchio indelebile che lo renda costantemente riconoscibile e riconducibile inequivocabilmente allo stabilimento di produzione.

**i) Proprietà meccaniche**

Saldabilità e composizione chimica

La composizione chimica deve essere in accordo con quanto specificato nella tabella seguente:

PROPRIETA'	VALORE CARATTERISTICO
$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\geq 450 \alpha$
$f_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\geq 540 \alpha$
$f_t/f_y$	$\geq 1,13 \beta$
	$\geq 1,35 \beta$
Agt (%)	$\geq 7,00 \beta$
$f_t/f_y$ , nom	$\geq 1,25 \beta$

$\alpha$  valore caratteristico con  $\rho = 0,95$

$\beta$  valore caratteristico con  $\rho = 0,90$

**j) Controlli sull'acciaio**

Controllo della documentazione

In cantiere è ammessa esclusivamente la fornitura e l'impiego di acciai B450C saldabili e ad aderenza migliorata, qualificati secondo le procedure indicate nelle Norme Tecniche per le Costruzioni al punto 11.2.1 e controllati con le modalità riportate nei punti 11.2.2.10 e 11.2.3.5 del citato decreto.

Tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dell'"Attestato di Qualificazione" rilasciato dal Consiglio Superiore dei LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale.

Per i prodotti provenienti dai Centri di trasformazione è necessaria la documentazione che assicuri che le lavorazioni effettuate non hanno alterato le caratteristiche meccaniche e geometriche dei prodotti previste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni.

Inoltre può essere richiesta la seguente documentazione aggiuntiva:

certificato di collaudo tipo 3.1 in conformità alla norma UNI EN 10204;

certificato Sistema Gestione Qualità UNI EN ISO 9001;

certificato Sistema Gestione Ambientale UNI EN ISO 14001;

dichiarazione di conformità al controllo radiometrico (può essere inserito nel certificato di collaudo tipo 3.1);

polizza assicurativa per danni derivanti dal prodotto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio dovranno essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio. In quest'ultimo caso per gli elementi presaldati, presagomati o preassemblati in aggiunta agli "Attestati di Qualificazione" dovranno essere consegnati i certificati delle prove fatte eseguire dal Direttore del Centro di Trasformazione. Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore intermedio devono essere dotati di una

specifica marcatura che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso, in aggiunta alla marcatura del prodotto di origine.

Il Direttore dei Lavori prima della messa in opera è tenuto a verificare quanto sopra indicato; in particolare dovrà provvedere a verificare la rispondenza tra la marcatura riportata sull'acciaio con quella riportata sui certificati consegnati. La mancata marcatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua leggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile e pertanto le forniture dovranno essere rifiutate.

#### **k) Legname**

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, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessioni. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto del palo;

dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 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'alburno 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 l'alburno, né smussi di sorta.

#### **l) Teli di "geotessile"**

Il telo "geotessile" avrà le seguenti caratteristiche:

composizione: fibre di polipropilene o poliestere a filo continuo, agglomerate senza l'impiego di collanti;

coefficienti di permeabilità: per filtrazioni trasversale, compreso fra 10 - 3 e 10-1 cm/sec (tali valori saranno misurati per condizioni di sollecitazione analoghe a quelle in sito);

resistenza a trazione: misurata su striscia di 5 cm di larghezza non inferiore a 300 N/5cm (1), con allungamento a rottura compreso fra il 25 e l'85%. Qualora nei tratti in trincea il telo debba assolvere anche funzione di supporto per i sovrastanti strati della pavimentazione, la D.L. potrà richiedere che la resistenza a trazione del telo impiegato sia non inferiore a 500 N/5cm o a 750 N/5cm, fermi restando gli altri requisiti.

Per la determinazione del peso e dello spessore del "geotessile" occorre effettuare le prove di laboratorio secondo le Norme C.N.R. pubblicate sul B.U. n. 110 del 23.12.1985 e sul B.U. n. 111 del 23.12.1985.

(1) Prova condotta su strisce di larghezza cm 5 e lunghezza nominale di 20 cm con velocità di deformazione costante e pari a 2 mm/sec; dal campione saranno prelevati 3 gruppi di 5 strisce cadauno secondo le tre direzioni: longitudinale, trasversale e diagonale;

per ciascun gruppo si scarteranno i valori minimo e massimo misurati e la media sui restanti 3 valori dovrà risultare maggiore del valore richiesto.

#### **m) Rilevato strutturale per manufatti in terra rinforzata**

Il terreno di riempimento che costituisce il rilevato strutturale del manufatto in terra rinforzata con reti metalliche, potrà provenire, in accordo con la Direzione Lavori, sia da scavi precedentemente eseguiti, sia da cave di prestito e, facendo riferimento alle classificazioni riportate alle norme UNI 10006, dovrà appartenere ai gruppi A-2-4, A-2-5, con esclusione di pezzature superiori a 15 cm.

Il materiale con dimensioni superiori a 10 cm è ammesso con percentuale inferiore al 15% del totale.

In ogni caso saranno esclusi i materiali che, da prove opportune, presentino angoli di attrito interno minori di quelli previsti in progetto.

Il peso in volume del terreno di riempimento, in opera compattato, dovrà essere superiore a 18 KN/mc.

Altri materiali, anche non rispondenti alle classificazioni esposte, potranno essere utilizzati, previo studio di una appropriata miscelazione con materiali diversi, in modo da ottenere comunque le caratteristiche ed i parametri utilizzati nei calcoli di progetto.

I materiali non conformi alle specifiche precedenti, potranno essere comunque utilizzati solo dietro approvazione del Committente in casi di progetti particolari.

**n) Materiale di rinforzo per manufatti in terra rinforzata**

Le caratteristiche generali che devono possedere i materiali di rinforzo da utilizzare per la realizzazione di manufatti in terra rinforzata con reti metalliche, sono:

- alta resistenza a trazione
- alta resistenza ai fenomeni di corrosione metallica.

In particolare gli elementi di rinforzo sono caratterizzati dai seguenti componenti (come da disegno):

- Reti a doppia torsione a maglia esagonale tipo 8x10 cm

Il filo dovrà essere zincato (UNI 8018) e plasticato. Le dimensioni del diametro interno del filo dovrà essere non inferiore a 2,7 mm; quello esterno a 3,7 mm.

- Barrette metalliche di rinforzo zincate e plasticate inserite nella rete metallica del paramento esterno ( $\varnothing$  int. = 3,4 mm,  $\varnothing$  est. = 4,4 mm).
- Diaframmi in rete metallica a doppia torsione a maglia esagonale tipo 8x10 in filo zincato e plasticato ( $\varnothing$  int. = 2,7 mm,  $\varnothing$  est. 3,7 mm) nel caso di paramento scatolare esterno riempito in pietrame.
- Pannello di rinforzo in rete elettrosaldata maglia 150x150 mm  $\varnothing$  8 mm nel caso di paramento esterno non scatolare, da rinverdire.
- Staffe di rinforzo triangolari in acciaio (tipo  $\varnothing$  10 mm) collegate a cerniera al paramento esterno in rete metallica (paramento non scatolare).
- Bio stuoia ritenitrice dei fini in fibra naturale già inserita in fase di produzione tra la rete metallica dell'elemento di base ed il pannello di rinforzo nel caso di paramento non scatolare da rinverdire.

**o) Materiale di rinforzo per manufatti tridimensionali a struttura alveolare**

Le caratteristiche generali che devono possedere i materiali di rinforzo da utilizzare per la realizzazione di manufatti in mantellata di geocelle per il confinamento del terreno con strutture alveolari a nido d'ape in polietilene, sono:

In particolare gli elementi di rinforzo sono caratterizzati dai seguenti componenti (come da disegno):

Dimensione pannelli aperti	3,50 x 10,00 m
Superficie coperta	35,00 mq
Peso unitario	1.600910.00g/mq
Spessore delle celle	100 mm
Diametro medio delle celle	200 mm
Resistenza massima a Trazione	1,20 kN/striscia
Allungamento al picco	15%
Resistenza a Taglio delle Giunzioni	0.80 kN
Resistenza a Sbucciatura delle Giunzioni	0,35 kN

**p) Materiale di rinforzo per manufatti tridimensionali per la protezione dell'erosione**

Il suddetto materiale dovrà essere reso in cantiere in bobine da 2,20 m x 30,00 m e dovrà corrispondere in ogni aspetto alle seguenti caratteristiche:

polimero costituente il manufatto:	100% PP (Polipropilene)
colore:	nero, verde
struttura:	3 griglie bi orientate cucite
spessore:	17 mm circa
peso unitario:	320 g/mq
resistenza massima a Trazione (ASTM D4595):	MD 10,0 kN/m - M 15,0 kN/M
Allungamento a Snervamento (ASTM D4595):	MD 20% - TD 15%

#### **q) Malte**

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

1) Malta cementizia per murature ordinarie:

Cemento	R 32.5 Kg 250
Sabbia	mc 1,00

2) Malta cementizia (per rabbocature, stilature, intonaci, ecc.):

Cemento	R 32,5 Kg 300
Sabbia	mc 1,00

3) Malta cementizia per cappe di volti o solettoni:

Cemento	R 32,5 Kg 500
Sabbia grossa	mc 1,00

#### **r) Cementi**

Tutti i manufatti in c.a. potranno essere eseguiti impiegando unicamente cementi provvisti di attestato di conformità CE che soddisfino i requisiti previsti dalla norma UNI EN 197-1:2006: in cantiere verranno accettate unicamente forniture di calcestruzzo provenienti da impianto di betonaggio certificato.

Qualora vi sia l'esigenza di eseguire getti massivi, al fine di limitare l'innalzamento della temperatura all'interno del getto in conseguenza della reazione di idratazione del cemento, sarà opportuno utilizzare cementi comuni a basso calore di idratazione contraddistinti dalla sigla LH contemplati dalla norma UNI EN 197-1:2006.

Se è prevista una classe di esposizione XA, secondo le indicazioni della norma UNI EN 206 e UNI 11104, conseguente ad un'aggressione di tipo solfatico o di dilavamento della calce, sarà necessario utilizzare cementi resistenti ai solfati o alle acque dilavanti in accordo con la UNI 9156 o la UNI 9606.

Per getti di calcestruzzo in sbarramenti di ritenuta di grandi dimensioni si dovranno utilizzare cementi di cui all'art. 1 lett C della legge 595 del 26 maggio 1965 o, al momento del recepimento nell'ordinamento italiano, cementi a bassissimo calore di idratazione VHL conformi alla norma UNI EN 14216.

#### **i. Controlli sul cemento**

Controllo della documentazione

In cantiere o presso l'impianto di confezionamento del calcestruzzo è ammessa esclusivamente la fornitura di cementi di cui al punto 5.1.1.

Tutte le forniture di cemento devono essere accompagnate dall'attestato di conformità CE.

Le forniture effettuate da un intermediario, ad esempio un importatore, dovranno essere accompagnate dall'Attestato di Conformità CE rilasciato dal produttore di cemento e completato con i riferimenti ai DDT dei lotti consegnati dallo stesso intermediario.

Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare periodicamente quanto sopra indicato, in particolare la corrispondenza del cemento consegnato, come rilevabile dalla documentazione anzidetta, con quello previsto nel Capitolato Speciale di Appalto e nella documentazione o elaborati tecnici specifici.

Nel caso di getti in calcestruzzo per sbarramenti di ritenuta, le disposizioni del presente articolo si applicano assumendo, in luogo dell'Attestato di Conformità CE, una attestazione di conformità all'art. 1 lett. c della legge 595 del 26 maggio 1965 rilasciata dal produttore di cemento.

Controllo di accettazione Il Direttore dei Lavori potrà accettare unicamente forniture di calcestruzzo provenienti da impianto di betonaggio certificato e la certificazione dovrà essere prodotta al D.L. in anticipo, prima dell'inizio delle fasi di getto.

## ii. Aggiunte

Per le aggiunte di tipo I si farà riferimento alla norma UNI EN 12620.

Per le aggiunte di tipo II si farà riferimento alla UNI 11104 punto 4.2 e alla UNI EN 206-1 punto 5.1.6 e punto 5.2.5.

La conformità delle aggiunte alle relative norme dovrà essere dimostrata in fase di verifica preliminare delle miscele (controllo di conformità) e, in seguito, ogni qualvolta la D.L. ne faccia richiesta.

## s) Ceneri volanti

Le ceneri provenienti dalla combustione del carbone, ai fini dell'utilizzazione nel calcestruzzo come aggiunte di tipo II, devono essere conformi alla UNI EN 450 e provviste di marcatura CE in ottemperanza alle disposizioni legislative in materia di norma armonizzata. Le ceneri non conformi alla UNI EN 450, ma conformi alla UNI EN 12620 possono essere utilizzate nel calcestruzzo come aggregato.

Ai fini del calcolo del rapporto a/c equivalente il coefficiente k per le ceneri conformi alla UNI-EN 450, definito al punto 5.2.5.2 della UNI-EN 206-1 verrà desunto in accordo al prospetto 3 della UNI 11104, qui di seguito riportato per comodità.

Tab. 1.1 - Valori del coefficiente k per ceneri volanti conformi alla UNI EN 450 (prospetto 3, UNI 11104) Tipo di cemento Classi di resistenza Valori di k

Tipo di cemento	Classi di resistenza	Valori di k
CEM I	32.5 N, R	0.2
	42.5 N, R	
CEM IIA	52.5 N, R	0.2
	32.5 N, R	
CEM IIIA	42.5 N, R	0.2
	32.5 N, R	
CEM IVA	42.5 N, R	0.2
	32.5 N, R	
CEM VA	42.5 N, R	0.2
	32.5 N, R	

## t) Fumo di silice

I fumi di silice provenienti dalle industrie che producono il silicio metallico e le leghe ferro-silicio, ai fini dell'utilizzazione nel calcestruzzo come aggiunte di tipo II, devono essere conformi alla UNI EN 13263 parte 1 e 2 e provviste di marcatura CE in ottemperanza alle disposizioni legislative in materia di norma armonizzata.

Il fumo di silice può essere utilizzato allo stato naturale (in polvere così come ottenuto all'arco elettrico), come sospensione liquida ("slurry") di particelle con contenuto secco del 50% in massa oppure in sacchi di premiscelato contenenti fumo di silice e additivo superfluidificante. Se impiegato in forma di slurry il

quantitativo di acqua apportato dalla sospensione contenente fumo di silice dovrà essere tenuto in conto nel calcolo del rapporto acqua/cemento equivalente (paragrafo 2.3).

In deroga a quanto riportato al punto 5.2.5.2.3 della norma UNI EN 206 la quantità massima di fumo di silice che può essere considerata agli effetti del rapporto acqua/cemento equivalente e del contenuto di cemento deve soddisfare il requisito:

fumo di silice  $\leq 7\%$  rispetto alla massa di cemento.

Se la quantità di fumi di silice che viene utilizzata è maggiore, l'eccesso non deve essere considerato agli effetti del concetto del valore k.

Ai fini del calcolo del rapporto a/c equivalente il coefficiente k verrà desunto dal prospetto seguente che deve intendersi generalmente riferito a fumi di silice utilizzati nel confezionamento di calcestruzzi impiegando esclusivamente con cementi tipo I e CEM II-A di classe 42,5 e 42,5R conformi alla UNI EN 197-1: per un rapporto acqua/cemento prescritto  $\leq 0,45$  k = 2,0

per un rapporto acqua/cemento prescritto  $>0,45$  k = 2,0 eccetto k = 1,0 per le classi di esposizione XC e XF

La quantità (cemento + k \* quantità fumo di silice) non deve essere minore del dosaggio minimo di cemento richiesto ai fini della durabilità in funzione della classe (delle classi) di esposizione ambientale in cui la struttura ricade.

L'impiego di fumo di silice con cementi diversi da quelli sopramenzionati è subordinato all'approvazione preliminare della D.L.

#### **u) Aggregati**

Gli aggregati utilizzabili, ai fini del confezionamento del calcestruzzo, debbono possedere marcatura CE secondo D.P.R. 246/93 e successivi decreti attuativi.

Gli aggregati debbono essere conformi ai requisiti della normativa UNI EN 12620 e UNI 8520-2 con i relativi riferimenti alla destinazione d'uso del calcestruzzo.

La massa volumica media del granulo in condizioni s.s.a. (saturo a superficie asciutta) deve essere pari o superiore a 2300 kg/m<sup>3</sup>. A questa prescrizione si potrà derogare solo in casi di comprovata impossibilità di approvvigionamento locale, purché si continuino a rispettare le prescrizioni in termini di resistenza caratteristica a compressione e di durabilità specificati nel paragrafo 2.8. Per opere caratterizzate da un elevato rapporto superficie/volume, laddove assume un'importanza predominante la minimizzazione del ritiro igrometrico del calcestruzzo, occorrerà preliminarmente verificare che l'impiego di aggregati di minore massa volumica non determini un incremento del ritiro rispetto ad un analogo conglomerato confezionato con aggregati di massa volumica media maggiore di 2300 Kg/m<sup>3</sup>. Per i calcestruzzi con classe di resistenza caratteristica a compressione maggiore di C50/60 preferibilmente dovranno essere utilizzati aggregati di massa volumica maggiore di 2600 kg/m<sup>3</sup>.

Gli aggregati dovranno rispettare i requisiti minimi imposti dalla norma UNI 8520 parte 2 relativamente al contenuto di sostanze nocive. In particolare:

- il contenuto di solfati solubili in acido (espressi come SO<sub>3</sub> da determinarsi con la procedura prevista dalla UNI-EN 1744-1 punto 12) dovrà risultare inferiore allo 0.2% sulla massa dell'aggregato indipendentemente se l'aggregato è grosso oppure fine (aggregati con classe di contenuto di solfati AS0,2);
- il contenuto totale di zolfo (da determinarsi con UNI-EN 1744-1 punto 11) dovrà risultare inferiore allo 0.1%;
- non dovranno contenere forme di silice amorfa alcali-reattiva o in alternativa dovranno evidenziare espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.

**v) Aggregati di riciclo**

In attesa di specifiche normative sugli aggregati di riciclo è consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla Tabella che segue, a condizione che il calcestruzzo possenga i requisiti reologici, meccanici e di durabilità di cui al paragrafo 2.3. Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica saranno effettuate secondo i prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma UNI EN 12620; per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 ton di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

Origine del materiale da riciclo	Rck [MPa]	Percentuale di impiego
Demolizioni di edifici (macerie)	< 15	fino al 100% ≤ 30%
Demolizioni di solo cls e c.a.	≤ 35 ≤ 25	fino al 60%
Riutilizzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati	≤ 55	fino al 5%

Al fine di individuare i requisiti chimico-fisici aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali, occorrerà fare specifico riferimento alla UNI 8520 parti 1 e 2.

**w) Acqua di impasto**

Per la produzione del calcestruzzo dovranno essere impiegate le acque potabili e quelle di riciclo conformi alla UNI EN 1008:2003.

**x) Additivi**

Gli additivi per la produzione del calcestruzzo devono possedere la marcatura CE ed essere conformi, in relazione alla particolare categoria di prodotto cui essi appartengono, ai requisiti imposti dai rispettivi prospetti della norma UNI EN 934 (parti 2, 3, 4, 5). Per gli altri additivi che non rientrano nelle classificazioni della norma si dovrà verificarne l'idoneità all'impiego in funzione dell'applicazione e delle proprietà richieste per il calcestruzzo. E' onere del produttore di calcestruzzo verificare preliminarmente i dosaggi ottimali di additivo per conseguire le prestazioni reologiche e meccaniche richieste oltre che per valutare eventuali effetti indesiderati. Per la produzione degli impasti, si consiglia l'impiego costante di additivi fluidificanti/riduttori di acqua o superfluidificanti/riduttori di acqua ad alta efficacia per limitare il contenuto di acqua di impasto, migliorare la stabilità dimensionale del calcestruzzo e la durabilità dei getti. Nel periodo estivo si consiglia di impiegare specifici additivi capaci di mantenere una prolungata lavorabilità del calcestruzzo in funzione dei tempi di trasporto e di getto.

Per le riprese di getto si potrà far ricorso all'utilizzo di ritardanti di presa e degli adesivi per riprese di getto. Nel periodo invernale al fine di evitare i danni derivanti dalla azione del gelo, in condizioni di maturazione al di sotto dei 5°C, si farà ricorso, oltre che agli additivi superfluidificanti, all'utilizzo di additivi acceleranti di presa e di indurimento privi di cloruri.

Per i getti sottoposti all'azione del gelo e del disgelo, si farà ricorso all'impiego di additivi aeranti come prescritto dalle normative UNI EN 206 e UNI 11104.

Di seguito viene proposto uno schema riassuntivo per le varie classi di additivo in funzione delle classi di esposizione.

**y) Calcestruzzi semplici**

Tutti i conglomerati cementizi per strutture non armate dovranno avere resistenza caratteristica cubica a 28 giorni non inferiore a 15 N/mm<sup>2</sup>.

**z) Calcestruzzi per cementi armati**

Il conglomerato cementizio per strutture in c.a. dovrà avere resistenza caratteristica cubica a 28 giorni superiore a 15 N/mm<sup>2</sup> a seconda della richiesta della Direzione dei lavori. (D.M. 14.01.1996)

Tutti i getti dovranno essere adeguatamente vibrati.

**aa) Additivi e leganti additivati premiscelati per impasti cementizi**

Additivi fluidificanti, aeranti, ritardanti, acceleranti, antigelo, superfluidificanti ed agenti espansivi per impasti cementizi: dovranno corrispondere alle prescrizioni delle norme UNI 7101, 7102, 7103, 7104, 7105, 7106, 7107, 7108, 7109, 8145, 8146, 8147, 8148.

Leganti idraulici additivati premiscelati in stabilimento: per la confezione di conglomerato cementizio di particolari caratteristiche - "reoplastici", a ritiro compensato, ecc.. – potrà essere richiesto nella relativa voce di elenco prezzi l'impiego di legante già premiscelato a secco in stabilimento con tutti gli additivi necessari per dare le caratteristiche specificate nella suddetta voce di elenco. Legante ed additivi dovranno essere dosati in quantità tali da conferire al conglomerato cementizio prodotto le caratteristiche tecniche richieste. Il legante premiscelato con additivi dovrà essere fornito in sacchi sui quali siano indicate chiaramente le caratteristiche ed il contenuto in peso di legante idraulico nonché le modalità d'impiego consigliate dalla ditta fornitrice.

**bb) Prove dei materiali**

In correlazione a quanto è prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di lavori eseguiti da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni ai Laboratori indicati dalla D.L.

L'Impresa sarà tenuta a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe dei laboratori stessi.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

## PARTE II - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

### **a) Opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso**

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato i getti di calcestruzzo dovranno essere eseguiti con le modalità di seguito indicate.

L'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nella legge 5 novembre 1971 n.1086 e nel D.M. 9.01.1996. Tutte le opere in cemento armato saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità, accompagnati dai disegni esecutivi che saranno forniti dalla Stazione Appaltante a sua cura e spese.

Quanto sopra non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità e dagli obblighi a lui derivati per legge ed in particolare dall'osservanza della legge n.1086 del 5 novembre 1971.

L'esame e la verifica da parte della Direzione Lavori dell'esecuzione delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità a lui derivanti per legge restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione Lavori nell'esclusivo interesse della Stazione Appaltante, l'Appaltatore stesso rimane l'unico e completo responsabile dell'opera, sia per quanto riguarda la qualità dei materiali, che per la loro esecuzione; di conseguenza dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi di qualsiasi natura, importanza e conseguenza essi possano risultare.

#### Confezione dei conglomerati cementizi

La distribuzione granulometrica degli inerti ed il tipo di cemento devono essere adeguati alla destinazione dei getti sempre però avuto riguardo allo scopo ultimo che rimane quello di assumere le più elevate caratteristiche di resistenza, omogeneità, impermeabilità.

La sabbia e la ghiaia dovranno costituire miscela di adeguata granulometria, essendo le proporzioni degli inerti di cui sopra, puramente indicative.

Per i conglomerati cementizi semplici ed armati, gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel D.M. 9.01.1996.

Gli impasti, sia di malta che di conglomerato cementizio semplice od armato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato, dovranno cioè 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 nella giornata stessa del loro confezionamento.

Il rapporto acqua-cemento deve essere il minimo necessario per una buona lavorabilità, tenuto conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

L'impiego degli additivi deve essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività. Gli impasti devono essere eseguiti con mezzi idonei e con garanzia della costanza del proporzionamento previsto. Devono risultare di consistenza uniforme ed omogenea, uniformemente coesivi, tali da essere trasportati e manipolati senza separazione dei singoli elementi lavorabili (in modo che non rimangano vuoti nella massa dopo la posa in opera).

La lavorabilità non deve essere in nessun modo ottenuta con impiego di un maggior quantitativo d'acqua di quanto previsto nella composizione del calcestruzzo.

#### Trasporto

Il trasporto del conglomerato a pie' d'opera deve avvenire con mezzi atti ad evitare la separazione dei singoli elementi costituenti l'impasto. In linea di massima la confezione deve avvenire con impianti sul posto. Per quanto riguarda l'uso delle auto-betoniere, il tempo di percorrenza di tali mezzi, pur con miscela "a secco", non dovrà mai superare i 60 minuti primi.

Si ricorda a questo proposito l'importanza per l'Impresa appaltatrice della formulazione del programma di lavori e di trasporto in vista del preciso impegno che essa viene ad assumere per contratto della esecuzione

dei getti aventi caratteristiche e le classi di resistenza fissate e da determinarsi a norma delle prescrizioni di cui al D.M. 9.01.1996.

Posa in opera

I getti possono essere iniziati solo dopo che la Direzione Lavori abbia verificati gli scavi, le casseforme ed i ferri di armatura.

Il calcestruzzo deve venire posto in opera ed assestato con ogni cura in modo che le superfici finite dei getti risultino perfettamente piane, senza vespai, sbavature o irregolarità' di sorta, e tali comunque da non richiedere rinzaffi, spianamenti, intonaci, ecc..

Pertanto le casseforme saranno o in legno preparato o metalliche in modo da conseguire il risultato suddetto.

L'addensamento in opera deve venire eseguito a mezzo vibratorii del tipo più' adatta; i getti dovranno venire eseguiti a strati orizzontali di altezza limitata e comunque non superiori a cm. 30.

Le interruzioni e le riprese dei getti devono venire curate con ogni scrupolo, evitate nei punti più sollecitati e comunque eseguite soltanto dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e ripresa con malta liquida.

Qualora il calcestruzzo fosse gettato in acqua si dovranno adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi o ne pregiudichi il pronto consolidamento.

L'onere di tali accorgimenti è a carico dell'Impresa essendone tenuto conto nella determinazione dei prezzi di elenco.

A posa ultimata sarà' cura la stagionatura dei getti in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi usando tutte le cautele e impegnando i mezzi più idonei allo scopo. Il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori. Durante il periodo di stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibili di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere, nonché protetti in modo efficace dalle temperature troppo basse o troppo alte.

Spetta in ogni caso all'Impresa la completa ed unica responsabilità della regolare ed esatta esecuzione delle opere in cemento armato.

Le prove di carico verranno eseguite a spese dell'Impresa e le modalità di esse saranno fissate dalla Direzione dei lavori.

**b) Demolizioni**

Le demolizioni in genere saranno eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, rimanendo perciò vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece dovranno essere trasportati o guidati in basso, salvo che vengano adottate opportune cautele per evitare danni ed escludere qualunque pericolo.

Nelle demolizioni l'Appaltatore dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali che possano ancora, a giudizio della Direzione, impiegarsi utilmente, sotto pena di rivalsa di danni verso l'Amministrazione.

La Direzione dei lavori si riserva di disporre con sua facoltà insindacabile l'impiego dei suddetti materiali utili per l'esecuzione dei lavori appaltati.

I materiali non utilizzabili provenienti dalle demolizioni dovranno sempre, e al più presto, venire trasportati, a cura e spese dell'Appaltatore o compensati con prezzi di elenco, in rifiuto alle pubbliche discariche e comunque fuori la sede dei lavori con le norme o cautele disposte per gli analoghi scarichi in rifiuto di materie di cui all'ART. .

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

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

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

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione 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 nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.

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

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

**c) Salvaguardia delle preesistenze e garanzia di utilizzo dei locali scolastici**

Durante le lavorazioni sulla soletta sommitale si dovrà realizzare un piano di calpestio (anche ligneo) idoneo alla ripartizione dei carichi. Si dovranno evitare nella maniera più assoluta circostanze di stoccaggio di materiale pesante in punti concentrati del solaio.

Le lavorazioni più rumorose, quali ad esempio demolizioni, saranno da effettuarsi in orari pomeridiani in modo da tutelare le condizioni degli studenti che occupano l'edificio.

Durante tutte le lavorazioni e sino a copertura ultimata nella sua interezza (comprensiva di manto) si dovrà garantire la salvaguardia dei locali sottostanti da venute d'acqua mediante teli plastici o similari.

Ogni danneggiamento procurato dall'appaltatore dovrà essere a sua cura e spese opportunamente risarcito.

## PARTE III - MATERIALI SPECIFICI

### **a) Qualità dei materiali da impiegarsi**

I materiali da impiegare per l'esecuzione dei lavori di cui al presente Capitolato devono avere caratteristiche corrispondenti a quanto stabilito dalle leggi e regolamenti vigenti in materia e a quanto previsto nei successivi articoli.

Prima di iniziare i lavori, i materiali da impiegarsi dovranno essere sottoposti alla D.L. per le analisi e l'accettazione: nessun materiale potrà essere usato se non sarà stato preventivamente approvato.

I materiali proverranno da località e cave che l'Impresa riterrà di sua convenienza purché corrispondano ai requisiti sopra detti e a quelli successivamente specificati.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della D.L. l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

L'Impresa è obbligata a presentarsi in ogni momento alle prove dei materiali impiegati o da impiegare; essa non potrà rifiutarsi di sottoporre ad analisi di laboratorio i campioni prelevati in cantiere, in qualunque momento, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori.

### **b) Piolatura**

Piolatura di cordolo in calcestruzzo per sostegno travetti eseguita mediante fori diametro 14 mm profondità 20 cm pulitura del foro, iniezione di resina epossidica tipo HILTI HIT-HY150, inghisaggio barra ad aderenza migliorata diametro 12 mm.

### **c) Carpenterie e connessioni metalliche**

Tutte le parti metalliche speciali dovranno essere in acciaio zincato con verniciatura epossidica monocomponente. Se non diversamente specificato si userà acciaio tipo Fe360. Il calcolo degli elementi strutturali seguirà le prescrizioni UNI 10011/88 e successive integrazioni. Il calcolo dei chiodi, bulloni e degli elementi zincati standard per la formazione dei giunti e dei collegamenti, seguirà le norme DIN 1052.

### **d) Legno lamellare**

Il legno lamellare componente l'orditura primaria e secondaria della copertura in oggetto consiste in almeno tre tavole o assi in legno di conifera incollate con la fibra parallela, dette lamelle. Le lamelle costituenti gli elementi incollati saranno in legno di abete rosso I Classe (S13) e II Classe (S10) (secondo DIN 4074). È tollerata la III Classe nelle zone del terzo medio rispetto all'asse neutro. Le lamelle saranno tagliate nel senso delle fibre e successivamente perfettamente piallate fino a renderle complanari. Le lamelle avranno un'umidità relativa del 9% (# 3%) per ambienti chiusi e riscaldati, del 12% (# 3%) per ambienti chiusi e non riscaldati e del 15% (# 3%) per ambienti all'aperto secondo le norme DIN 1052. Le lamelle saranno essiccate ad alta temperatura al fine di distruggere i parassiti animali e le loro uova contenute nel legno e per far loro acquisire maggiore resistenza e durezza. Le lamelle saranno quindi incollate su una faccia con una quantità di colla pari a 0,4 - 0,6 Kg. /mq.

**e) Unioni mediante colla**

Gli elementi strutturali portanti in legno incollato ed i pannelli lamellari a più strati incrociati dovranno essere prodotti e forniti da ditta specializzata in possesso di Certificato di idoneità all'incollaggio di elementi di grande luce (TIPO A). Certificazione sistema controllo qualità ISO 9001 rilasciato da primaria agenzia europea di certificazione. In generale le verifiche della realizzazione degli elementi in legno comporta una attenzione alle specifiche di realizzazione, eventualmente anche ad un certificato di controllo extra. Le colle impiegate per gli elementi strutturali devono avere superato le prove secondo DIN 68141. Per gli elementi strutturali che durante la loro durata in opera possono essere spesso esposti a umidità oltre il 20%, a temperature oltre i 50°C, oppure a condizioni climatiche fortemente variabili, si possono usare soltanto colle a base di resine sintetiche collaudate nei confronti della loro resistenza a tutte le influenze del clima (ad esempio colle a base di resorcina).

**f) Trasporto e stoccaggio**

Durante il trasporto i materiali dovranno essere protetti in modo idoneo (es: imballati con pvc), durante lo stoccaggio nelle aree predisposte in cantiere ed il montaggio degli elementi strutturali, si deve assicurare attraverso opportune misure che la loro umidità non cambi in modo dannoso a causa di un prolungato influsso da parte dell'umidità del terreno, delle precipitazioni, oppure in seguito ad una eccessiva essiccazione (vedi DIN 68800 parte 2).

**g) Assemblaggio e montaggio**

La ditta specializzata installatrice delle strutture in legno lamellare, incaricata dalla ditta produttrice e fornitrice previa autorizzazione del Committente, dovrà essere in possesso della Certificazione di controllo del sistema Qualità ISO 9001-9002, iscritta all'organismo SOA categoria OS6 e dovrà nominare un suo responsabile Direttore di cantiere.

**h) Trattamenti protettivi**

Gli elementi strutturali lignei saranno protetti da una vernice impregnante a protezione di insetti, funghi e muffe, stesa a pennello, secondo le norme DIN 68800. Sono necessarie almeno una mano di trattamento per prodotti a base oleosa, due mani per prodotti a base salina. Per gli elementi esposti direttamente alle intemperie saranno utilizzati impregnanti aventi anche funzione filtrante nei confronti dei raggi ultravioletti (UV STOP).

**i) Lastra ondulata**

Sulla copertura in oggetto andrà posata una lastra ondulata fibro bituminosa sottotegola su piano già predisposto, fissata con listelli in legno da 3x5 cm ad interasse 30 cm.

**j) Abbaino-finestra**

Abbaino-finestra, sezione 100x120 cm con telaio in legno di pino nordico trattato con antimuffa e antiparassitario a battente in profilato speciale in lega leggera. Apertura a bilico e ribalta totale, chiusura ermetica con applicazione guarnizioni tra telaio e battente, completa di vetrocamera isolante (4+12+4) e scossaline in alluminio plastificato, sagomate a seconda del tipo di manto di copertura del tetto.

**k) Polistirene espanso estruso con pelle**

Coibentazione mediante isolante per pavimenti costituito da Polistirene Espanso Estruso (XPS) - lastre superficie liscia, con pelle - bordo retto - densità 35 kg/mc - lambda utile 0,035 W/m K, spessore 15 cm opportunamente chiodato alle strutture.

**l) Dispositivi di sicurezza anticaduta**

Dispositivi di sicurezza anticaduta costituita da linea di ancoraggio completa per applicazione a paletti ancorati alla struttura in legno come da elaborato grafico allegato al progetto definitivo-esecutivo (vedi tavola PD-PE 6), certificata e conforme alla normativa UNI EN 795:2002 Classe C come dispositivo di arresto caduta libera per un minimo di due operatori in contemporanea, comprensiva di dichiarazione di corretta messa in opera (inclusi paletti, supporti o piastre di ancoraggio, elementi di fissaggio tipo viteria - tasselli, scossalina idonea, fascicolo tecnico che costituisca manuale d'uso e manutenzione, e collaudo finale del sistema). Completata da dispositivi di ancoraggio certificati e conformi alla normativa UNI EN 795:2002 Classe A1 e Classe A2 comprensivi di dichiarazione di corretta messa in opera (inclusi elementi di fissaggio tipo viteria - tasselli, fascicolo tecnico che costituisca manuale d'uso e manutenzione, e collaudo finale del sistema).

**m) Lattonerie**

Le lattonerie saranno con giunti di sovrapposizione chiodati a doppia fila di rivetti di rame e saldatura a stagno, sigillate con mastice speciale, in lastre di rame 8/10.

## PARTE IV - CONTROLLI IN CORSO D'OPERA E PENALI

### **a) Controlli in fase esecutiva**

L'impresa sarà obbligata a sottoporsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare richiesti dalla D.L.

Le diverse prove ed esami su campioni verranno effettuati presso Laboratori indicati dalla D.L..

I campioni dei materiali verranno prelevati in contraddittorio con quantità indicate sull'elaborato grafico PD-PE 5.

Degli stessi potrà esserne ordinata la conservazione in locali indicati dalla D.L. previa apposizione di sigilli e firme della D.L. e dell'Impresa nei modi più adatti per garantirne l'autenticità.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificate nel presente C.S.A., sono disposte dalla D.L. o dall'organo di collaudo con onere a carico dell'Amministrazione Provinciale.

In particolare le prove di laboratorio verranno effettuate da un Laboratorio Prove Materiali scelto dall'Amministrazione Provinciale che, oltre agli usuali controlli di qualità in laboratorio, potrà intervenire sul cantiere e all'impianto di confezionamento con un laboratorio "mobile" contestualmente alla stesa delle pavimentazioni.

Per tutte le prove sopracitate la D.L. provvede al prelievo dei campioni ed alla redazione di apposito *Verbale di prelievo* e la certificazione effettuata dal Laboratorio riporterà espresso riferimento al Verbale.

La Direzione lavori o l'organo di Collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte nel presente capitolato ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'appaltatore.

In caso di controversie sull'esito delle prove di Laboratorio, adeguatamente motivate da parte dell'impresa appaltatrice mediante la ripetizione dei medesimi esami presso altro Laboratorio Prove ufficiale, l'eventuale ripetizione dei controlli o l'esecuzione di controlli complementari successivi dovranno essere effettuati presso un Laboratorio Prove ufficiale scelto dall'Amministrazione Provinciale su una terna di Laboratori prove ufficiali proposti dall'impresa appaltatrice. Le relative spese sono poste a carico dell'appaltatore.

### **b) Detrazioni e penali**

Qualora dalle analisi dei campioni prelevati o da altre prove effettuate si riscontrasse una diversità in termini di quantità o qualità tra il materiale utilizzato e il materiale prescritto nel presente Capitolato Speciale (es. granulometria degli inerti non corretta, ecc.) si procederà come segue:

1) Qualora non sia possibile, a giudizio della D.L., accettare la lavorazione si procederà alla rimozione dello / degli strati ed alla successiva ricostruzione a spese dell'Impresa salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura;

2) Qualora sia possibile, a giudizio della D.L., accettare comunque la lavorazione anche se non pienamente rispondente ai requisiti previsti le opere verranno contabilizzate con le seguenti riduzioni cumulabili tra loro:

- contabilizzazione delle opere applicando i prezzi unitari di contratto corrispondenti alle opere effettivamente eseguite: ad esempio qualora dalle misure si riscontrassero spessori inferiori a quelli fissati dalla D.L., verranno contabilizzati solo gli spessori effettivamente eseguiti;

- applicazione di una Penale per mancato rispetto delle prescrizioni del C.S.A a scapito della minore vita utile della pavimentazione.

La penale sarà pari al **25%** (Venticinque%) dell'importo netto contabilizzato relativo al tratto di strada cui è riferito il certificato di prova o la verifica tecnica attestante le difformità da dedurre dall'importo netto dello stato finale dei lavori o dal Collaudo/Certificato di Regolare Esecuzione. La predetta penale verrà applicata

indipendentemente dal numero di parametri i cui valori non rientrano in quelli fissati dal Capitolato Speciale D'appalto.

Nel caso di un tratto stradale realizzato nell'ambito di lavori che si protraggono per più giorni, la penale del 20% sarà applicata alle lavorazioni eseguite nel giorno del prelievo dei campioni.

## PARTE V - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE OPERE

### **a) Norme generali**

La quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici o a numero o a peso in relazione a quanto è previsto nell'elenco prezzi.

I lavori saranno liquidati in base alle misure fissate dal progetto anche se le misure di controllo rilevate dagli incaricati dovessero risultare spessori, lunghezze e cubature effettivamente superiori.

Soltanto nel caso che la Direzione dei lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione. In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Impresa.

Le misure saranno prese in contraddittorio mano a mano che si procederà all'esecuzione dei lavori e riportate su appositi libretti che saranno firmati dagli incaricati della Direzione dei lavori e dall'Impresa.

Resta sempre salva ad ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

### **b) Lavori in economia**

Le prestazioni in economia diretta e i noleggi saranno eccezionali, e potranno verificarsi solo per lavori secondari; in ogni caso non verranno riconosciute e compensate se non corrisponderanno ad un preciso ordine ed autorizzazione preventiva della Direzione dei lavori.

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

### **c) Materiali a piè d'opera e pietrame proveniente da scavi e da demolizioni**

I prezzi di elenco per i materiali a piè d'opera diminuiti del ribasso d'asta si applicano soltanto:

a) alle provviste dei materiali a piè d'opera che l'Appaltatore è tenuto a fare a richiesta della Direzione dei lavori, come ad esempio, somministrazioni per lavori in economia, somministrazione di legnami per casseri, paratie, palafitte, travature, ecc., alla cui esecuzione provvede direttamente l'Amministrazione appaltante, la somministrazione di ghiaia o pietrisco, quando l'Impresa non debba effettuarne lo spandimento;

b) alla valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione di ufficio e nel caso di rescissione coattiva oppure di scioglimento di contratto;

c) alla valutazione del materiale per l'accreditamento del loro importo nelle situazioni provvisorie;

d) alla valutazione delle provviste a piè d'opera che si dovessero rilevare dall'Amministrazione quando per variazioni da essa introdotte non potessero più trovare impiego nei lavori.

I detti prezzi per i materiali a piè d'opera servono pure per la formazione dei nuovi prezzi ai quali deve essere applicato il ribasso contrattuale.

In detti prezzi dei materiali è compresa ogni spesa accessoria per dare i materiali a piè d'opera sul luogo di impiego, le spese generali ed il beneficio dell'Impresa.

A parziale modifica di quanto stabilito ai sensi dell'Art. 3, comma 5, della legge 109 del 11/02/1994 e successive modificazioni, nell'art. 36 del Capitolato Generale dello Stato, si precisa che il pietrame eventualmente ricavato da scavi o da demolizioni rimane di proprietà dell'Impresa se non potrà essere utilmente reimpiegato dall'Amministrazione.

Tale materiale qualora sia ritenuto idoneo, a giudizio insindacabile della Direzione lavori, e sempreché non sia necessario per l'esecuzione dei rilevati, potrà essere impiegato dall'Impresa per l'esecuzione di nuovi manufatti e strati di fondazione.

**d) Murature e conglomerati****a) Murature in genere.**

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la loro categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci e dedotti i vani, nonché i materiali di differente natura in esse compenetrati e che devono essere pagati con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi di tutte le opere, tanto in fondazione quanto in elevazione, in muratura, si intenderà sempre compresa ogni qualunque spesa per le impalcature e i ponti di servizio di qualsiasi importanza, per il carico, trasporto innalzamento o discesa e scarico a piè d'opera dei materiali di ogni peso e volume, e per tutte le manovre diverse, occorrenti per la costruzione delle opere stesse, qualunque sia la loro altezza o profondità di esecuzione, e qualunque sia la grossezza e la forma delle murature, nonché per le murature in elevazione, il paramento di faccia vista, del tipo indicato nel relativo prezzo di elenco delle murature, sempreché questo non sia previsto con pagamento separato.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzaffo delle fasce visibili dei muri: tale rinzaffo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario anche a tergo dei muri che debba essere poi carica da terrapieni; è pure sempre compresa la formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte nei muri per lo scolo delle acque, anche se formate con tubi in cemento e la costruzione di tutti gli incassi per la posa in opera della pietra da taglio.

Qualunque sia la incurvatura data alla pianta ed alle sezioni trasversali dei muri anche se si devono costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate coi prezzi delle murature rette senza alcun compenso.

Le murature rette o curve in pietrame saranno quindi pagate a metro cubo coi prezzi di elenco stabiliti per i vari tipi, strutture e provenienza dei materiali impiegati.

I rivestimenti in pietrame di muri vari che debbano essere realizzati con disegni geometrici, quali archi od altro, per la cui esecuzione è necessaria la formazione di centine o strutture provvisorie di sostegno saranno valutati in base alla superficie totale del paramento da rivestire senza dedurre i vuoti di tali archi o figure.

**b) Calcestruzzi e cementi armati.**

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volti, ecc., ed i cementi armati, costruiti di getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo di calcestruzzo, escluso il ferro da impiegare per i cementi armati che verrà pesato a parte a peso, e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi e dal modo di esecuzione dei lavori e trascurando soltanto la deduzione delle eventuali smussature previste in progetto agli spigoli che avessero il cateto della loro sezione trasversale inferiore, o al più uguale, a 10 centimetri.

I calcestruzzi ed i cementi armati costruiti in getto fuori d'opera, saranno valutati sempre in ragione del loro effettivo volume, senza detrazione del volume del ferro per i cementi armati ed in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo quando trattasi di pezzi sagomati o comunque ornati per decorazione, pesandosi poi sempre a parte il ferro occorrente per le armature interne dei cementi armati.

Nei prezzi di elenco dei calcestruzzi e cementi armati sono anche compresi e compensati gli stampi di ogni forma, i casseri, casseforme e cassette per il contenimento del calcestruzzo, le armature in legname di ogni sorta grandi o piccole per sostegno degli stampi, i palchi provvisori di servizio e l'innalzamento dei materiali, nonché per le volte, anche le centine nei limiti di portata che sono indicati nei singoli prezzi di elenco (sempreché non si è convenuto di pagarle separatamente).

Per le luci superiori a m 1,50 le casseforme ed armature saranno compensate a parte in base alla superficie dell'intradosso.

**e) Ferro per calcestruzzo**

Il peso del ferro tondo liscio o ad aderenza migliorata, di armatura del calcestruzzo, sia del tipo omogeneo, o semiduro od acciaioso, verrà determinato mediante il peso teorico corrispondente ai vari diametri effettivamente prescritti, trascurando le quantità superiori alle prescrizioni, le legature e le sovrapposizioni per giunte non ordinate.

Il peso del ferro verrà in ogni caso determinato con mezzi analitici ordinari, misurando cioè lo sviluppo lineare effettivo per ogni barra (seguendo le sagomature e uncinature) e moltiplicando per il peso unitario dato dalle tabelle ufficiali U.N.I.

Col prezzo fissato, il ferro sarà fornito e dato in opera nelle casseforme, dopo aver subito tutte le piegature, sagomature e legature ordinate dalla Direzione dei lavori, curando che la posizione dei ferri coincida rigorosamente con quella fissata nei disegni esecutivi.

Non potranno essere avanzate richieste da parte dell'Impresa, di compensi per sfridi e tolleranze commerciali sul peso dei ferri, poiché tali oneri sono stati considerati nel determinare il relativo prezzo unitario di elenco.

**f) Materiale a piè d'opera o in cantiere**

I legnami saranno pagati col prezzo di elenco a cubatura.

Il volume dei legnami sarà computato in base alle lunghezze e sezioni ordinate, essendo nei prezzi stessi compreso qualunque compenso per lo sfrido, e per la sua riduzione alle esatte dimensioni prescritte.

Per i legnami rotondi e grossamente squadrati, il volume risulterà dal prodotto della lunghezza minima per la sezione trasversale in corrispondenza della mezzeria.

**g) Mano d'opera**

I prezzi di elenco a compenso orario si riferiscono ad operai idonei e provvisti dei necessari attrezzi; i prezzi di elenco comprendono sempre tutte le spese percentuali ed accessorie nessuna esclusa, nonché il beneficio per l'Impresa.

Detti prezzi saranno utilizzati nell'eventualità della stipulazione di nuovi prezzi.

**h) Noleggi**

Per l'applicazione dei prezzi di noleggio di meccanismi in genere, il noleggio si intende corrisposto per tutto il tempo durante il quale i meccanismi funzioneranno per conto dell'Amministrazione.

Nel computo della durata del noleggio verrà compreso il tempo occorrente per il trasporto, montaggio e rimozione dei meccanismi.

Il prezzo del funzionamento dei meccanismi verrà applicato per quelle ore in cui essi saranno stati effettivamente in attività di lavoro, compreso il tempo occorrente per la accensione, riscaldamento e spegnimento dei motori.

Qualora la natura dei lavori in economia richiedesse l'impiego di macchinari ad intervalli, per il tempo di sosta degli stessi si pagherà il prezzo del noleggio previsto in elenco, diminuito di 1/4.

Ovviamente nessun compenso è dovuto negli orari non lavorativi, quali i giorni festivi, la notte, ecc.

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

**i) Disposizioni generali relative ai prezzi dei lavori a misura e delle somministrazioni - Invariabilità dei prezzi**

I prezzi unitari in base ai quali, sotto deduzione del pattuito ribasso d'asta, saranno pagati i lavori appaltati a misura e le somministrazioni risultano dall'elenco allegato in fascicolo separato.

Essi comprendono:

- a) per i materiali ogni spesa per la fornitura, trasporto, cali, perdite, sprechi, ecc., nessuna eccettuata, per darli pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto del lavoro, anche se fuori strada;
- b) per gli operai, oltre al salario, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi ed utensili del mestiere, gli oneri tutti a carico dei datori di lavoro, le spese generali, l'utile dell'imprenditore, ecc., nonché nel caso di lavoro notturno anche la spesa per la illuminazione del cantiere di lavoro;
- c) per i noli ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi di opera pronti al loro uso, accessori, ecc., tutto come sopra;
- d) per i lavori a misura ed a corpo tutte le spese per i mezzi d'opera, assicurazioni di ogni specie, tutte le forniture occorrenti e loro lavorazioni ed impiego, indennità di cave, di passaggi, di depositi, di cantiere, di occupazioni temporanee e diverse, mezzi d'opera provvisionali, nessuna esclusa, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc. e quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Impresa dovrà sostenere a tale scopo. I prezzi medesimi, per lavori a misura, nonché i prezzi e compensi a corpo, diminuiti del ribasso offerto sotto le condizioni tutte del contratto e del presente Capitolato Speciale, si intendono accettati dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e quindi sono fissi ed invariabili ed indipendenti da qualsiasi eventualità.

## **PARTE VI - GESTIONE DEI LAVORATORI E RAPPORTI FRA LA DIREZIONE TECNICA E LA DIREZIONE LAVORI**

I lavori sono da organizzarsi da parte della direzione tecnica verificando passo-passo l'aderenza con le prescrizioni progettuali e le indicazioni della direzione lavori.

Il rapporto fra la direzione lavori e l'impresa appaltatrice, oltre che gli eventuali subappaltatori e altre imprese, **avverrà per tramite di un solo responsabile tecnico**, da designarsi da parte delle imprese esecutrici.

Lo stesso dovrà seguire ogni aspetto legato ai lavori sulle due sedi e coordinare le maestranze. La direzione lavori non dovrà colloquiare con alcuno se non il citato responsabile tecnico unico.

Verranno svolte riunioni tecniche presso le sedi con cadenza settimanale, alla presenza di un rappresentante della Committente, un rappresentante di ciascuna direzioni lavori e il responsabile tecnico unico. Ogni riunione verrà verbalizzata dalla direzione lavori che trasmetterà il resoconto mezzo fax o e-mail per conferma di correttezza.

Ogni modifica e/o integrazione al progetto, in tutti i suoi allegati, verrà ritenuta accettata solo dopo la verbalizzazione scritta, oltre che i necessari atti o approvazioni successive.

## PARTE VII - CARTELLONISTICA DI CANTIERE

Si intende inoltre a carico dell'Appaltatore la predisposizione della cartellonistica necessaria agli ingressi dei cantieri, da posizionarsi in accordo con la DL prima dell'inizio di ogni lavorazione.

Il cartello di cantiere verrà predisposto, dopo fornitura di campione alla DL, seguendo la falsariga di quello allegato al presente documento.

Clusone, 14 dicembre 2017

IL PROGETTISTA

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini