



Regione **Piemonte**

Provincia **Vercelli**

## Unione Montana Valsesia

LEGGE 05/01/1994 N. 36 - L.R. 20/01/1997 N. 13  
INTERVENTI MONTANI DI TUTELA DELL'ASSETTO IDROGEOLOGICO ATTRAVERSO LA  
MANUTENZIONE E LA SISTEMAZIONE DEL TERRITORIO DA REALIZZARSI CON IL  
CONTRIBUTO TARIFFARIO DEL SERVIZIO IDRICO

PIANO QUINQUENNALE  
di manutenzione e sistemazione del territorio per il periodo 2014-2018  
2<sup>A</sup> ANNUALITA' 2015

## PROGETTO DI INTERVENTI IDRAULICO - FORESTALI nei Comuni di RIVA VALDOBBIÀ, RIMELLA E VALDUGGIA

### PROGETTO DEFINITIVO

**C3**

**DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE  
DEGLI ELEMENTI TECNICI**

I Tecnici:



*Massimo Gobbi*

GIUGNO 2017

|                                                                                                                                                          |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| PARTE I - DISPOSIZIONI RIGUARDANTI L'APPALTO .....                                                                                                       | 1         |
| <b>Art. 1</b> <b>Oggetto dell'appalto</b> .....                                                                                                          | <b>1</b>  |
| <b>Art. 2</b> <b>Descrizione delle lavorazioni</b> .....                                                                                                 | <b>2</b>  |
| PARTE II - PRESCRIZIONI TECNICHE .....                                                                                                                   | 8         |
| <b>Art. 3</b> <b>Elaborati di progetto</b> .....                                                                                                         | <b>8</b>  |
| <b>Art. 4</b> <b>Accettazione, qualità e provenienza di materiali, apparecchiature, tubazioni e prefabbricati approvvigionati dall'appaltatore</b> ..... | <b>8</b>  |
| <b>Art. 5</b> <b>Prescrizioni tecniche per l'esecuzione di scavi e demolizioni</b> .....                                                                 | <b>9</b>  |
| <u>5.1</u> <u>Scavi e rinterrì</u> .....                                                                                                                 | <u>9</u>  |
| <u>5.2</u> <u>Demolizioni e rimozioni</u> .....                                                                                                          | <u>11</u> |
| <b>Art. 6</b> <b>Prescrizioni tecniche per l'esecuzione di noli e trasporti</b> .....                                                                    | <b>12</b> |
| <u>6.1</u> <u>Noleggi</u> .....                                                                                                                          | <u>12</u> |
| <u>6.2</u> <u>Trasporti</u> .....                                                                                                                        | <u>13</u> |
| <b>Art. 7</b> <b>Allestimento del cantiere</b> .....                                                                                                     | <b>13</b> |
| <b>Art. 8</b> <b>Prescrizioni tecniche per i materiali</b> .....                                                                                         | <b>13</b> |
| <u>8.1</u> <u>Materiali per opere strutturali</u> .....                                                                                                  | <u>13</u> |
| <u>8.2</u> <u>Calcestruzzo cementizio</u> .....                                                                                                          | <u>16</u> |
| <u>8.3</u> <u>Massi naturali</u> .....                                                                                                                   | <u>19</u> |
| <u>8.4</u> <u>Acciaio e metalli</u> .....                                                                                                                | <u>19</u> |
| <u>8.5</u> <u>Legname per palificate</u> .....                                                                                                           | <u>20</u> |
| <u>8.6</u> <u>Tubazioni</u> .....                                                                                                                        | <u>20</u> |
| <u>8.7</u> <u>Ghisa (per grigliato)</u> .....                                                                                                            | <u>20</u> |
| <u>8.8</u> <u>Conglomerato bitumoso (binder)</u> .....                                                                                                   | <u>20</u> |
| <b>Art. 9</b> <b>Prescrizioni tecniche per gli interventi di pulizia della vegetazione e sistemazione delle sponde/scarpate</b> .....                    | <b>23</b> |
| <u>9.1</u> <u>Diradamento superfici boscate</u> .....                                                                                                    | <u>23</u> |
| <u>9.2</u> <u>Decespugliamento</u> .....                                                                                                                 | <u>23</u> |
| <b>Art. 10</b> <b>Opere varie</b> .....                                                                                                                  | <b>23</b> |
| <b>Art. 11</b> <b>Collaborazione con la D.L.</b> .....                                                                                                   | <b>24</b> |
| TEMPI DI REALIZZO.....                                                                                                                                   | 24        |



## **Parte I - DISPOSIZIONI RIGUARDANTI L'APPALTO**

### **Art. 1            Oggetto dell'appalto**

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere, prestazioni e somministrazioni necessarie ai lavori di SISTEMAZIONE IDROGEOLOGICA NEI COMUNI DI RIVA VALDOBBIÀ, RIMELLA E VALDUGGIA (VC).

In particolare sono previste:

- opere di diradamento delle superfici boscate, tramite taglio e decespugliamento di piante in esubero, degradate e/o morte, presenti in alveo e sulle sponde;
- opere idrauliche di regimazione delle acque ruscellanti dei versanti, quali canalette e pozzetti di raccolta;
- opere di contenimento e di sostegno, quali reti addossate, palificate e palizzate.

Il tutto come meglio evidenziato sulle tavole di progetto:

- A1    RELAZIONE TECNICA
- A2    RELAZIONE GEOLOGICA
- A3    RELAZIONE PAESAGGISTICA
- A4    ASSOGGETTABILITÀ ALLA PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA EX ART. 43 L.R.19/2009
- B1    INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO
- B2    INQUADRAMENTO URBANISTICO
- B3    PLANIMETRIA DI PROGETTO
- B4    SEZIONI
- B5    PARTICOLARI COSTRUTTIVI
- C1    COMPUTO METRICO ESTIMATIVO – QUADRO ECONOMICO DEGLI INTERVENTI
- C2    ELENCO PREZZI - ANALISI PREZZI
- C3    DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI
- D1    DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
- E1    PIANO PARTICELLARE DELLE AREE DA ASSOGGETTARE A ESPROPRIO, SERVITÙ PERMANENTE E DA OCCUPARE TEMPORANEAMENTE

**Art. 2                      Descrizione delle lavorazioni**

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 RIVA VALDOBBIÀ   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.1 Ca' di lanzo   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Nr. 1</b>       | <p>OC 18</p> <p>Rimozione resti di palificata in legno esistente, compreso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- smontaggio della palificata esistente deteriorata (circa 3 mq)</li> <li>- accatastamento del materiale ligneo in prossimità del bordo strada in zona indicata dalla D.L</li> <li>- trasporto e smaltimento</li> </ul> <p>compreso ogni altro onere, nolo o fornitura utile a rendere il lavoro completo.<br/>(Prezzo analizzato)</p> <p>(Quantità = 1)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Nr. 2</b>       | <p>OC 17</p> <p>Rivestimento di scarpata in roccia o terra di qualsiasi altezza mediante copertura di rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale, tessuta con trafilato di ferro conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, galvanizzato con lega di Zinco-Alluminio (ZN.AL 5%) conforme alla UNI-EN 10244 - Classe A con quantitativo minimo stabilito in funzione del diametro del filo stesso. I teli di rete saranno posati lungo le linee di massima pendenza e collegati utilizzando per le cuciture un filo di caratteristiche pari a quelle della rete medesima, diametro pari a 2,20 mm e quantitativo di galvanizzazione sul filo non inferiore a 230 g/m<sup>2</sup>. Lo schema applicativo prevede una fune in trefoli d'acciaio, alla sommità e al piede, del diametro di mm 12 fissata al pendio tramite ancoraggi di lunghezza pari a 3,00 m, costituiti da barre in acciaio del diametro minimo di 24 mm e comprensive di idoneo golfaro passacavo zincato o dadi di serraggio e piastra di ripartizione, poste in opera ad interasse verticale di 3,00 m e orizzontale di 3,00 m. Nel prezzo è inclusa l'armatura del rivestimento tramite funi d'acciaio da 12 mm disposte tra gli ancoraggi a formare delle maglie romboidali. Le barre di ancoraggio di lunghezza pari a 3,00 m, sono solidarizzate in foro tramite iniezioni di boiaccia di cemento additivato con prodotti antiritiro. perforazione eseguita con perforatrice a rotoperussione di profondità pari a quella degli ancoraggi e diametro non inferiore a mm 36.</p> <p>La rete è fissata lungo tutta la scarpata a funi ad andamento diagonale ed ancoraggi di lunghezza 3,00 m con raster 3,00 x 3,00 m.</p> <p>maglia tipo 8x10 cm con filo avente diametro pari a 3,00 mm m<sup>2</sup><br/>(Rif. Elenco Prezzi Regione Piemonte - Edizione Dicembre 2016 - voce 18.A10.A40.005)</p> <p>(Quantità = 150 mq)</p> |
| 1 RIVA VALDOBBIÀ   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.2 Tratto a monte |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Nr. 3</b>       | <p>OC 15</p> <p>Realizzazione di una palificata semplice (palizzata) costituita da pali scortecciati di legname idoneo e durabile di latifolia o conifera (larice, castagno o quercia, di diametro minimo 8 cm) disposti perpendicolarmente alla linea di massima pendenza e sovrapposti a realizzare un'opera controterra di altezza almeno 20 - 30 cm, legati e fermati a valle o da piloti in acciaio ad aderenza migliorata (diametro minimo mm 26) o da piloti in legname scortecciato (diametro minimo cm 8), conficcati nel terreno per almeno 1 m di profondità e con una densità di 3/ml; la struttura sarà corredata dall'inserimento, da eseguirsi durante la realizzazione dell'opera, di talee di specie arbustive e/o arboree ad elevata capacità vegetativa e capaci di emettere radici avventizie dal fusto (diametro minimo 3 cm) disposte in numero di almeno 20 - 30 al ml e dalla successiva messa dimora a monte di almeno 2 piantine radicate di specie arboree e/o arbustive; compresa la fornitura e la messa a dimora di tutti i materiali e incluso il materiale vegetale vivo<br/>(Rif. Elenco Prezzi Regione Piemonte - Edizione Dicembre 2016 - voce 18.A80.A10.005)</p> <p>(Quantità = 30 m)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Nr. 4</b>       | <p>OC 22</p> <p>Realizzazione di una palificata di sostegno ad una parete composta da correnti e traversi scortecciati di legno idoneo e durabile di larice, castagno o quercia, di diametro minimo 20 - 25 cm, fra loro fissati con chiodi, staffe e caviglie, ancorata al piano di base con piloti in acciaio ad aderenza migliorata (diametro minimo mm 32); inserimento di talee di specie arbustive e/o arboree ad elevata capacità vegetativa e capaci di emettere radici avventizie dal fusto posate contigue in ogni strato e di piantine radicate, riempimento a strati con materiale ghiaio - terroso proveniente dagli scavi e/o riportato, previa miscelazione: compreso lo scavo di fondazione, la fornitura, il trasporto del legname a piè d'opera, il taglio, l'allestimento, la costruzione della struttura, la fornitura e la messa a dimora del materiale vegetale (minimo 100 talee e 5 piantine radicate al mq), il riempimento; compreso ogni altro onere<br/>(Rif. Elenco Prezzi Regione Piemonte - Edizione Dicembre 2016 - voce 18.A80.A30.005)</p> <p>(lung. = 25; largh = 1,5; H = 1,5)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2 RIMELLA          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2.1 Rio del Bosco  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Nr. 5</b>       | <p>OC 28</p> <p>Pulizia alveo sul guado del rio Bosco, comprese le sponde e l'area di accesso alle rampe del sentiero.<br/>Compreso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rimozione materiale ligneo dall'alveo</li> <li>- decespugliamento</li> <li>- rimozione dei detriti e collocamento in area indicata dalla D.L.</li> </ul> <p>compreso ogni altro onere, nolo o fornitura utile a rendere il lavoro completo.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | (Prezzo analizzato)<br>(Quantità = 258 mq)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Nr. 6</b>                           | OC 27<br>Realizzazione soglia in massi, compreso:<br>- fornitura e trasporto a piè d'opera di massi lapidei<br>- realizzazione di soglia di dimensioni L=4 m, l=1,5 m, spessore 0,5 m<br>compreso ogni altro onere, nolo o fornitura utile a rendere l'opera completa e funzionante.<br>(Prezzo analizzato)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                        | (Quantità = 1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Nr. 7</b>                           | OC 23<br>Costruzione di una staccionata rustica in legname durevole, scortecciato, semisquadrato, semilevigato, con trattamento olio protettivo, costituita da piantoni verticali (sezione minima cm 10 x 10), da mantena orizzontale (sezione minima 10 x 10) fissata sopra i piantoni e da traversa orizzontale (sezione minima cm 8 x 8) ad altezza cm 50 da terra fissata lateralmente ai piantoni. Saranno ammessi residui minimali di corteccia, non comunque sulla mantena e i pali dovranno essere squadrati a spigolo tondo, tipo paleria da carpenteria, i piantoni avranno interasse m 1.50, interramento minimo cm 60, altezza fuori terra m 1.00 - 1.10, punta catramata fino ad altezza interramento. Le giunzioni tra gli elementi lignei saranno realizzate con viti e bulloni. Tutti gli elementi della struttura saranno trattati con olio di lino o altro equivalente prodotto protettivo a base naturale e a bassa tossicità.<br>(Rif. Elenco Prezzi Regione Piemonte - Edizione Dicembre 2016 - voce 18.A85.A35.005)                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                        | (Quantità = 8 m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Nr. 8</b>                           | OC 16<br>Realizzazione di una palificata di sostegno a due pareti composta da correnti e traversi scortecciati di legno idoneo e durabile di larice, castagno o quercia, di diametro minimo 20-25 cm, fra loro fissati con barre (diametro = 12 mm) ad aderenza migliorata, ancorata al piano di base con piloti in acciaio ad aderenza migliorata (diametro minimo mm 32) o in legname (lunghezza > 1.5 m); inserimento progressivo, durante la realizzazione dell'opera, di talee di specie arbustive e/o arboree ad elevata capacità vegetativa e capaci di emettere radici avventizie dal fusto posate contigue in ogni strato e di piante, riempimento a strati con materiale ghiaio-terroso proveniente dagli scavi e/o riportato, previa miscelazione: compreso lo scavo di fondazione, la fornitura del materiale vegetale vivo, il trasporto del legname a piè d'opera, il taglio, l'allestimento, la costruzione della struttura, la messa a dimora del materiale vegetale (minimo 100 talee e 5 piantine radicate al m <sup>2</sup> ), il riempimento e ogni altro onere per eseguire il lavoro a regola d'arte. Per sezione costruttiva costante di dimensioni pari a profondità 1.50 m, altezza 1.00 m<br>(Rif. Elenco Prezzi Regione Piemonte - Edizione Dicembre 2016 - voce 18.A80.A60.005) |
|                                        | (Quantità = 10 m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2 RIMELLA                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2.2 Attraversamento su impluvio minore |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Nr. 9</b>                           | OC 30<br>Pulizia impluvio minore, compreso:<br>- rimozione dei detriti e collocamento in area indicata dalla D.L.<br>compreso ogni altro onere, nolo o fornitura utile a rendere il lavoro completo.<br>(Prezzo analizzato)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                        | (Quantità = 1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Nr. 10</b>                          | OC 31<br>Costruzione opera in muratura per attraversamento di rio minore, compreso:<br>- muratura in pietrame intasato (L=3 m, l= 1-3 m, profondità 2,5)<br>compreso ogni altro onere, nolo o fornitura utile a rendere il lavoro completo.<br>(Prezzo analizzato)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                        | (Quantità = 1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Nr. 11</b>                          | OC 06<br>Realizzazione di canaletta in legname e pietrame a forma trapezia (altezza 80 cm, base minore 70 cm, base maggiore 170 cm) con intelaiatura realizzata con pali di legname idoneo e durabile di larice, castagno o quercia, di diametro non inferiore a 20 cm e con il fondo e le pareti rivestiti di pietrame (spessore 20 cm) recuperato in loco e posto in opera a mano. Il tondame, posto in opera longitudinalmente viene ancorato a quello fisso sul terreno, disposto lungo il lato obliquo della canaletta, tramite chioderia e graffe metalliche; compreso l'inserimento, ad intervalli regolari di 1,5 m, nella parte sommitale dell'opera, di una traversa in legno per rendere più rigida la struttura; compreso ogni altro onere ed accessorio per eseguire il lavoro a regola d'arte incluso lo scavo<br>Maggiorazione 15% per fornitura pietrame<br>(Rif. Elenco Prezzi Regione Piemonte - Edizione Dicembre 2016 - voce 18.A75.A45.005)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                        | (Quantità = 15 m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Nr. 12</b>                          | OC 32<br>Costruzione rampa di accesso all'attraversamento sull'impluvio minore, compreso:<br>- movimentazione materiale in loco e collocamento come da indicazioni della D.L.<br>compreso ogni altro onere, nolo o fornitura utile a rendere il lavoro completo.<br>(Prezzo analizzato)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                        | (Quantità = 1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Nr. 13</b>                          | OC 16<br>Realizzazione di una palificata di sostegno a due pareti composta da correnti e traversi scortecciati di legno idoneo e durabile di larice, castagno o quercia, di diametro minimo 20-25 cm, fra loro fissati con barre (diametro = 12 mm)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <p>ad aderenza migliorata, ancorata al piano di base con piloti in acciaio ad aderenza migliorata (diametro minimo mm 32) o in legname (lunghezza &gt; 1.5 m); inserimento progressivo, durante la realizzazione dell'opera, di talee di specie arbustive e/o arboree ad elevata capacità vegetativa e capaci di emettere radici avventizie dal fusto posate contigue in ogni strato e di piante, riempimento a strati con materiale ghiaio-terroso proveniente dagli scavi e/o riportato, previa miscelazione: compreso lo scavo di fondazione, la fornitura del materiale vegetale vivo, il trasporto del legname a piè d'opera, il taglio, l'allestimento, la costruzione della struttura, la messa a dimora del materiale vegetale (minimo 100 talee e 5 piantine radicate al m<sup>2</sup>), il riempimento e ogni altro onere per eseguire il lavoro a regola d'arte. Per sezione costruttiva costante di dimensioni pari a profondità 1.50 m, altezza 1.00 m (Rif. Elenco Prezzi Regione Piemonte - Edizione Dicembre 2016 - voce 18.A80.A60.005)</p> <p>(Quantità = 4 m)</p> |
| <b>Nr. 14</b>                                     | <p>OC 23<br/>Costruzione di una staccionata rustica in legname durevole, scortecciato, semisquadrato, semilevigato, con trattamento olio protettivo, costituita da piantoni verticali (sezione minima cm 10 x 10), da mantena orizzontale (sezione minima 10 x 10) fissata sopra i piantoni e da traversa orizzontale (sezione minima cm 8 x 8) ad altezza cm 50 da terra fissata lateralmente ai piantoni. Saranno ammessi residui minimali di corteccia, non comunque sulla mantena e i pali dovranno essere squadrati a spigolo tondo, tipo paleria da carpenteria, i piantoni avranno interasse m 1.50, interrimento minimo cm 60, altezza fuori terra m 1.00 - 1.10, punta catramata fino ad altezza interrimento. Le giunzioni tra gli elementi lignei saranno realizzate con viti e bulloni. Tutti gli elementi della struttura saranno trattati con olio di lino o altro equivalente prodotto protettivo a base naturale e a bassa tossicità. (Rif. Elenco Prezzi Regione Piemonte - Edizione Dicembre 2016 - voce 18.A85.A35.005)</p> <p>(Quantità = 4 m)</p>               |
| <p>2 RIMELLA<br/>2.3 Rio Gardo</p>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Nr. 15</b>                                     | <p>OC 21<br/>Pulizia alveo a monte del guado, compreso:<br/>- rimozione materiale ligneo dall'alveo<br/>- decespugliamento<br/>- rimozione dei detriti e collocamento in area indicata dalla D.L.<br/>compreso ogni altro onere, nolo o fornitura utile a rendere il lavoro completo. (Prezzo analizzato)</p> <p>(Quantità = 1)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Nr. 16</b>                                     | <p>OC 27<br/>Realizzazione soglia in massi, compreso:<br/>- fornitura e trasporto a piè d'opera di massi lapidei<br/>- scavo a mano<br/>- realizzazione di soglia di dimensioni L=6 m, l=1-1,5 m, spessore 0,5 m<br/>compreso ogni altro onere, nolo o fornitura utile a rendere l'opera completa e funzionante. (Prezzo analizzato)</p> <p>(Quantità = 1)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Nr. 17</b>                                     | <p>OC 23<br/>Costruzione di una staccionata rustica in legname durevole, scortecciato, semisquadrato, semilevigato, con trattamento olio protettivo, costituita da piantoni verticali (sezione minima cm 10 x 10), da mantena orizzontale (sezione minima 10 x 10) fissata sopra i piantoni e da traversa orizzontale (sezione minima cm 8 x 8) ad altezza cm 50 da terra fissata lateralmente ai piantoni. Saranno ammessi residui minimali di corteccia, non comunque sulla mantena e i pali dovranno essere squadrati a spigolo tondo, tipo paleria da carpenteria, i piantoni avranno interasse m 1.50, interrimento minimo cm 60, altezza fuori terra m 1.00 - 1.10, punta catramata fino ad altezza interrimento. Le giunzioni tra gli elementi lignei saranno realizzate con viti e bulloni. Tutti gli elementi della struttura saranno trattati con olio di lino o altro equivalente prodotto protettivo a base naturale e a bassa tossicità. (Rif. Elenco Prezzi Regione Piemonte - Edizione Dicembre 2016 - voce 18.A85.A35.005)</p> <p>(Quantità = 14 m)</p>              |
| <p>3 VALDUGGIA<br/>3.1 Strada per Rastiglione</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Nr. 18</b>                                     | <p>OC 02<br/>Pulizia tombino esistente, compreso:<br/>- pulizia con miniescavatore<br/>- carico e trasporto del materiale di risulta<br/>compreso ogni altro onere, nolo e fornitura utile a rendere l'opera completa e funzionante. (Prezzo analizzato)</p> <p>(Quantità = 1)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Nr. 19</b>                                     | <p>OC 01<br/>Formazione pozzetti di ispezione, di raccordo o di caduta per fogne tubolari cilindriche, delle sezioni interne di cm 100x100, come da disegno tipo. Detto in conglomerato cementizio semplice od armato, gettato in opera (spessore delle pareti cm 15-20), compreso il ferro di armatura. Soletta di copertura in cemento armato dello spessore minimo di cm 20. Il tutto idoneo per sopportare carichi stradali pesanti. Compresi i gradini in ferro alla marinara e il fondello 120 (1/3 di circonferenza) in gres o cemento di diametro uguale a quello di uscita escluso il solo chiusino in ghisa, compreso lo scavo:<br/>dell'altezza fino a m 2,00 (misurata dal piano di appoggio della platea fino al filo superiore del chiusino) (Rif. Elenco Prezzi Regione Piemonte - Edizione Dicembre 2016 - voce 08.A30.G39.005)</p> <p>(Quantità = 1)</p>                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Nr. 20</b>                                     | <p>OC 05</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | <p>Realizzazione di recinzione, compreso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- perforazione per alloggiamento pali in legno a interasse 1 m per 4 ml complessivi</li> <li>- fornitura e posa pali in castagno impregnato del diametro di 20 cm</li> <li>- montanti (n. 4 per ml) in castagno diametro 8 cm</li> <li>- fissaggio con staffe e chiodi</li> </ul> <p>compreso ogni altro onere, nolo e fornitura utile a rendere l'opera completa e funzionante.<br/>(Prezzo analizzato)</p> <p>(Quantità = 1)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Nr. 21</b>                                           | <p>OC 06</p> <p>Realizzazione di canaletta in legname e pietrame a forma trapezia (altezza 80 cm, base minore 70 cm, base maggiore 170 cm) con intelaiatura realizzata con pali di legname idoneo e durabile di larice, castagno o quercia, di diametro non inferiore a 20 cm e con il fondo e le pareti rivestiti di pietrame (spessore 20 cm) recuperato in loco e posto in opera a mano. Il tondame, posto in opera longitudinalmente viene ancorato a quello infisso sul terreno, disposto lungo il lato obliquo della canaletta, tramite chioderia e graffe metalliche; compreso l'inserimento, ad intervalli regolari di 1,5 m, nella parte sommitale dell'opera, di una traversa in legno per rendere più rigida la struttura; compreso ogni altro onere ed accessorio per eseguire il lavoro a regola d'arte incluso lo scavo</p> <p>Maggiorazione 15% per fornitura pietrame<br/>(Rif. Elenco Prezzi Regione Piemonte - Edizione Dicembre 2016 - voce 18.A75.A45.005)</p> <p>(Quantità = 15 m)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>3 VALDUGGIA<br/>3.2 Strada per Rastiglione basso</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Nr. 22</b>                                           | <p>OC 07</p> <p>Fornitura in opera di griglie in ghisa sferoidale a norma uni en 124</p> <p>Fornitura in opera di griglie stradali in ghisa sferoidale, telaio quadro, complete di guarnizione, classe d 400 - dim 540 x 540 mm, peso 40 kg circa<br/>(Rif. Elenco Prezzi Regione Piemonte - Edizione Dicembre 2016 - voce 08.A25.F30.015)</p> <p>(Quantità = 1)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Nr. 23</b>                                           | <p>OC 06</p> <p>Realizzazione di canaletta in legname e pietrame a forma trapezia (altezza 80 cm, base minore 70 cm, base maggiore 170 cm) con intelaiatura realizzata con pali di legname idoneo e durabile di larice, castagno o quercia, di diametro non inferiore a 20 cm e con il fondo e le pareti rivestiti di pietrame (spessore 20 cm) recuperato in loco e posto in opera a mano. Il tondame, posto in opera longitudinalmente viene ancorato a quello infisso sul terreno, disposto lungo il lato obliquo della canaletta, tramite chioderia e graffe metalliche; compreso l'inserimento, ad intervalli regolari di 1,5 m, nella parte sommitale dell'opera, di una traversa in legno per rendere più rigida la struttura; compreso ogni altro onere ed accessorio per eseguire il lavoro a regola d'arte incluso lo scavo</p> <p>Maggiorazione 15% per fornitura pietrame<br/>(Rif. Elenco Prezzi Regione Piemonte - Edizione Dicembre 2016 - voce 18.A75.A45.005)</p> <p>(Quantità = 20 m)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>3 VALDUGGIA<br/>3.3 Curva entrata Rastiglione</p>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Nr. 24</b>                                           | <p>OC 10</p> <p>Pozzetto d'ispezione in calcestruzzo cementizio (con resistenza caratteristica 150 kg/cm<sup>2</sup>) delle dimensioni interne di cm 50x50x80 (h) ed esterne cm 90x90x100, compreso lo scavo ed il trasporto dei materiali di scavo parte in cantiere e parte alla discarica, con spessore della platea e delle pareti pari a cm 20, compresa la posa del chiusino carreggiabile e a chiusura ermetica e del telaio in ghisa e compreso l'onere per la formazione nel getto dei fori per il passaggio delle tubazioni, l'innesto dei tubi stessi nei fori e la loro sigillatura<br/>(Rif. Elenco Prezzi Regione Piemonte - Edizione Dicembre 2016 - voce 08.A30.G63.005)</p> <p>(Quantità = 1)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Nr. 25</b>                                           | <p>OC 07</p> <p>Fornitura in opera di griglie in ghisa sferoidale a norma uni en 124</p> <p>Fornitura in opera di griglie stradali in ghisa sferoidale, telaio quadro, complete di guarnizione, classe d 400 - dim 540 x 540 mm, peso 40 kg circa<br/>(Rif. Elenco Prezzi Regione Piemonte - Edizione Dicembre 2016 - voce 08.A25.F30.015)</p> <p>(Quantità = 1)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Nr. 26</b>                                           | <p>OC 09</p> <p>Realizzazione di una palificata di sostegno a due pareti composta da correnti e traversi scortecciati di legno idoneo e durabile di larice, castagno o quercia, di diametro minimo 20-25 cm, fra loro fissati con barre (diametro = 12 mm) ad aderenza migliorata, ancorata al piano di base con piloti in acciaio ad aderenza migliorata (diametro minimo mm 32) o in legname (lunghezza &gt; 1.5 m); inserimento progressivo, durante la realizzazione dell'opera, di talee di specie arbustive e/o arboree ad elevata capacità vegetativa e capaci di emettere radici avventizie dal fusto posate contigue in ogni strato e di piante, riempimento a strati con materiale ghiaio-terroso proveniente dagli scavi e/o riportato, previa miscelazione: compreso lo scavo di fondazione, la fornitura del materiale vegetale vivo, il trasporto del legname a piè d'opera, il taglio, l'allestimento, la costruzione della struttura, la messa a dimora del materiale vegetale (minimo 100 talee e 5 piantine radicate al m<sup>2</sup>), il riempimento e ogni altro onere per eseguire il lavoro a regola d'arte. Per sezione costruttiva costante di dimensioni pari a profondità 2.00 m, altezza 2.00 m<br/>(Rif. Elenco Prezzi Regione Piemonte - Edizione Dicembre 2016 - voce 18.A80.A45.005)</p> <p>(Quantità = 9 m)</p> |
| <b>Nr. 27</b>                                           | <p>OC 11</p> <p>Provvista e posa in opera di tubi in PVC per fognature secondo la norma EN 13476-1, giunto a bicchiere con anello</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | <p>elastomerico di tenuta per sistemi di fognatura e scarichi interrati non in pressione, compreso il carico e lo scarico a pie' d'opera, e la loro discesa nella trincea; compreso ogni lavoro e provvista per dare l'opera perfettamente ultimata a regola</p> <p>serie SN 8 kN/m<sup>2</sup>: diametro esterno 250<br/>(Rif. Elenco Prezzi Regione Piemonte - Edizione Dicembre 2016 - voce 08.A35.H70.085)</p> <p>(Quantità = 3 m)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Nr. 28</b>                                        | <p>OC 13</p> <p>Provvista e posa in opera di curve a 90 gradi in PVC rigido per fognature serie UNI EN 1329. Giunto a bicchiere con anello elastomerico toroidale; compreso il carico, lo scarico a pie' d'opera, la loro discesa nella trincea, compreso ogni onere e provvista per dare l'opera perfettamente ultimata a regola d'arte del diametro esterno di cm 25 cad<br/>(Rif. Elenco Prezzi Regione Piemonte - Edizione Dicembre 2016 - voce 08.A35.H30.025)</p> <p>(Quantità = 1)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Nr. 29</b>                                        | <p>OC 12</p> <p>Provvista e posa in opera di curve a 45 gradi in PVC rigido per fognature serie UNI EN 1401. Giunto a bicchiere con anello elastomerico toroidale; compreso il carico, lo scarico a pie' d'opera, la loro discesa nella trincea; compreso ogni lavoro e provvista per dare l'opera perfettamente ultimata a regola d'arte del diametro esterno di cm 25 cad<br/>(Rif. Elenco Prezzi Regione Piemonte - Edizione Dicembre 2016 - voce 08.A35.H25.025)</p> <p>(Quantità = 1)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Nr. 30</b>                                        | <p>OC 08</p> <p>Fornitura e posa di canalette semicircolari in acciaio ondulato, nervato, zincato della lunghezza di m 0,95 caduno, spessore minimo mm 2, complete di giunzioni, bulloni, rinforzi, ancoraggi, compresi la realizzazione del cuscinetto d'appoggio con materiale fine, perfetto raccordo con il terreno a monte anche mediante l'utilizzo di reti in fibra naturale posati in opera, ancorati anche mediante l'infissione di talee a chiodo di specie dotate di elevata capacità vegetativa. Compreso lo scavo a sezione obbligata in terreno di qualsiasi natura e consistenza, anche in tratti di roccia, in zona di difficile accesso, eseguito dal ragno, compreso il taglio e l'allontanamento di alberi e ceppaie, l'inerbimento delle superfici movimentate e compresa la fornitura e il trasporto nella località di impiego del materiale necessario ed ogni altro onere per fornire l'opera compiuta<br/>diametro cm 80<br/>(Rif. Elenco Prezzi Regione Piemonte - Edizione Dicembre 2016 - voce 18.A75.A10.010)</p> <p>(Quantità = 15 m)</p> |
| <b>Nr. 31</b>                                        | <p>OC 14</p> <p>Provvista e stesa a tappeto di conglomerato bituminoso per strato di usura, conforme alle norme e prescrizioni tecniche approvate con Deliberazione della Giunta Comunale di Torino del 28/11/2000, steso in opera con vibrofinitrice a perfetta regola d'arte secondo la vigente normativa e le eventuali indicazioni della D.L., compreso l'onere della compattazione con rullo statico o vibrante con effetto costipante non inferiore alle 12 tonnellate, esclusa la preparazione della massicciata sottostante e la provvista e stesa dell'emulsione bituminosa di ancoraggio<br/>Steso con vibrofinitrice, per uno spessore finito compreso pari a cm 4<br/>(Rif. Elenco Prezzi Regione Piemonte - Edizione Dicembre 2016 - voce 01.A22.B10.015)</p> <p>(lunghezza = 5; larghezza = 5)</p>                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>3 VALDUGGIA<br/>3.4 Strada Strona-Rastiglione</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Nr. 32</b>                                        | <p>OC 04</p> <p>Fornitura e posa canaletta prefabbricata per la raccolta delle acque bianche, in cemento con fibre di vetro, classe D carico A15- F900 secondo la normativa DIN V 19580/EN 1433, delle dimensioni di larghezza 390 mm, altezza 415 mm, senza pendenza interna, completa di griglia in ghisa della larghezza di 375 mm, peso minimo 40 kg al metro, tipo 2x140x20 mm, classe D 400, compreso lo scavo per l'alloggiamento, il rinfianco in calcestruzzo, ed ogni altro eventuale onere compreso per dare la lavorazione finita a regola d'arte e collaudabile<br/>(Rif. Elenco Prezzi Regione Piemonte - Edizione Dicembre 2016 - voce 08.A55.N81.005)</p> <p>(Quantità = 5 m)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Nr. 33</b>                                        | <p>OC 10</p> <p>Pozzetto d'ispezione in calcestruzzo cementizio (con resistenza caratteristica 150 kg/cm<sup>2</sup>) delle dimensioni interne di cm 50x50x80 (h) ed esterne cm 90x90x100, compreso lo scavo ed il trasporto dei materiali di scavo parte in cantiere e parte alla discarica, con spessore della platea e delle pareti pari a cm 20, compresa la posa del chiusino carreggiabile e a chiusura ermetica e del telaio in ghisa e compreso l'onere per la formazione nel getto dei fori per il passaggio delle tubazioni, l'innesto dei tubi stessi nei fori e la loro sigillatura<br/>(Rif. Elenco Prezzi Regione Piemonte - Edizione Dicembre 2016 - voce 08.A30.G63.005)</p> <p>(Quantità = 1)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Nr. 34</b>                                        | <p>OC 07</p> <p>Fornitura in opera di griglie in ghisa sferoidale a norma uni en 124<br/>Fornitura in opera di griglie stradali in ghisa sferoidale, telaio quadro, complete di guarnizione, classe d 400 - dim 540 x 540 mm, peso 40 kg circa<br/>(Rif. Elenco Prezzi Regione Piemonte - Edizione Dicembre 2016 - voce 08.A25.F30.015)</p> <p>(Quantità = 1)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Nr. 35</b>                                        | <p>OC 08</p> <p>Fornitura e posa di canalette semicircolari in acciaio ondulato, nervato, zincato della lunghezza di m 0,95 caduno, spessore minimo mm 2, complete di giunzioni, bulloni, rinforzi, ancoraggi, compresi la realizzazione del cuscinetto</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | <p>d'appoggio con materiale fine, perfetto raccordo con il terreno a monte anche mediante l'utilizzo di reti in fibra naturale posati in opera, ancorati anche mediante l'infissione di talee a chiodo di specie dotate di elevata capacità vegetativa. Compreso lo scavo a sezione obbligata in terreno di qualsiasi natura e consistenza, anche in tratti di roccia, in zona di difficile accesso, eseguito dal ragno, compreso il taglio e l'allontanamento di alberi e ceppaie, l'inerbimento delle superfici movimentate e compresa la fornitura e il trasporto nella località di impiego del materiale necessario ed ogni altro onere per fornire l'opera compiuta<br/> diametro cm 80<br/> (Rif. Elenco Prezzi Regione Piemonte - Edizione Dicembre 2016 - voce 18.A75.A10.010)</p> <p>(Quantità = 15 m)</p> |
| <b>Nr. 36</b> | <p>OC 14<br/> Provista e stesa a tappeto di conglomerato bituminoso per strato di usura, conforme alle norme e prescrizioni tecniche approvate con Deliberazione della Giunta Comunale di Torino del 28/11/2000, steso in opera con vibrofinitrice a perfetta regola d'arte secondo la vigente normativa e le eventuali indicazioni della D.L., compreso l'onere della compattazione con rullo statico o vibrante con effetto costipante non inferiore alle 12 tonnellate, esclusa la preparazione della massciata sottostante e la provvista e stesa dell'emulsione bituminosa di ancoraggio<br/> Steso con vibrofinitrice, per uno spessore finito compresso pari a cm 4<br/> (Rif. Elenco Prezzi Regione Piemonte - Edizione Dicembre 2016 - voce 01.A22.B10.015)</p> <p>(lung= 15 m; larg=5 m)</p>              |
| <b>Nr. 37</b> | <p>CS 09<br/> Costi della sicurezza per allestimento cantieri, compreso:<br/> - delimitazione dell'area di lavoro tramite posa e rimozione della segnaletica<br/> - installazione box e servizio igienico<br/> - riunione di coordinamento<br/> (prezzo analizzato)</p> <p>(Quantità = 1)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## Parte II - PRESCRIZIONI TECNICHE

Sono riportate, nel seguito, le prescrizioni generali relative all'esecuzione dei lavori; queste specifiche tecniche, suddivise in paragrafi corrispondenti ciascuno ad una determinata categoria di lavoro, hanno lo scopo di precisare quali siano le prescrizioni minime richieste, senza tuttavia alcuna limitazione alle operazioni e/o provviste necessarie, per l'esecuzione delle opere indicate a progetto.

### Art. 3 Elaborati di progetto

Gli elaborati di progetto indicanti i tracciati delle condotte, le opere da eseguire e le relative prescrizioni di costruzione (dimensioni degli scavi, modalità di esecuzione delle condotte, posizione delle apparecchiature di linea, posizione pozzetti e camerette, dettagli costruttivi e quant'altro necessario) saranno consegnati all'Appaltatore in copia singola da parte dell'Ente Appaltante ("Committente").

### Art. 4 Accettazione, qualità e provenienza di materiali, apparecchiature, tubazioni e prefabbricati approvvigionati dall'appaltatore

Le tubazioni, le apparecchiature e i prefabbricati e tutti i materiali occorrenti per i lavori approvvigionati dall'Appaltatore dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio ed essere accettati, previa campionatura, dalla Direzione lavori. Dovranno essere corredati di tutte le necessarie certificazioni. Essi provverranno da località o fabbriche che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purché preventivamente notificate e sempre che i materiali corrispondano ai requisiti prescritti a progetto.

Quando la Direzione lavori dovesse riscontrare una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrisponda alla qualità richiesta.

I materiali rifiutati dovranno essere sgomberati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

L'Appaltatore resterà totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto dipende dai materiali impiegati, la cui accettazione non pregiudica in nessun caso i diritti del Committente in sede di collaudo.

Qualora l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impiegasse materiali di dimensione, consistenza o qualità superiori a quelle prescritte o con una lavorazione più accurata, ciò non gli darà diritto ad alcun aumento dei prezzi e pertanto il compenso sarà il medesimo come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità ed il magistero stabiliti dal contratto.

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

L'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo ad effettuare tutte le prove prescritte dal presente capitolato o richieste in corso d'opera dalla Direzione lavori sui materiali impiegati o da impiegarsi nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera.

In mancanza di una idonea organizzazione per l'esecuzione delle prove previste, o di una normativa specifica di capitolato, è riservato alla Direzione lavori il diritto di dettare norme di prova alternative o complementari.

Il prelievo dei campioni verrà eseguito in contraddittorio e di ciò verrà steso apposito verbale; in tale sede l'Appaltatore avrà la facoltà di richiedere, sempre che ciò sia compatibile con il tipo e le modalità esecutive della prova, di assistere o di farsi rappresentare alla stessa.

I campioni delle forniture consegnati dall'Appaltatore, che debbano essere inviati a prova in tempo successivo a quello del prelievo, potranno essere conservati negli uffici dell'Ente committente, muniti di sigilli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

In mancanza di una speciale normativa di legge o di capitolato, le prove potranno essere eseguite presso un Istituto autorizzato, la fabbrica di origine o il cantiere, a seconda delle disposizioni della Direzione lavori.

In ogni caso, tutte le spese per il prelievo, la conservazione e l'invio dei campioni, per l'esecuzione delle prove, per il ripristino dei manufatti che si fossero eventualmente dovuti manomettere, nonché tutte le altre spese simili e connesse, saranno a totale carico dell'Appaltatore.

Qualora senza responsabilità dell'Appaltatore i lavori dovessero essere in tutto o in parte sospesi in attesa dell'esito di prove in corso, l'Appaltatore stesso, da un lato, non avrà diritto a reclamare alcun indennizzo per danni che dovessero derivargli o spese che dovesse sostenere e, dall'altro, potrà richiedere una proroga del tempo assegnatogli per il compimento dei lavori.

Le prove dovranno essere programmate anticipatamente, per quanto possibile, in modo da non interferire nell'andamento dei lavori e da non ritardare l'esecuzione delle opere.

Per contro, se il perdurare del ritardo risultasse di pregiudizio al Committente, l'Appaltatore, a richiesta della Direzione

lavori, dovrà prestarsi a far effettuare le prove presso un altro istituto, sostenendo l'intero onere relativo, in relazione alla generale obbligazione, che egli si è assunto con il contratto, di certificare la rispondenza dei materiali e delle varie parti dell'opera alle condizioni di legge, di capitolato e di riuscita dei lavori a perfetta regola d'arte.

## **Art. 5 Prescrizioni tecniche per l'esecuzione di scavi e demolizioni**

### **5.1 Scavi e rinterrati**

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

#### Scavi in genere

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### Scavi di sbancamento

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

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

Secondo quanto prescritto dall'art. 12 del D.P.R. 7 gennaio 1956 n. 164, nei lavori di splateamento o sbancamento eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco devono avere una inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti. Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di m. 1,50, è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete.

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

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

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

con solido riparo.

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

Il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate che verranno rilevate in contraddittorio dell'appaltatore all'atto della consegna. Ove le materie siano utilizzate per formazione di rilevati, il volume sarà misurato in riporto.

#### Scavi di fondazione

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

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

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

Le profondità, che si trovino indicate nei disegni di consegna, sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Impresa motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo essa soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

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

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

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

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

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

Nello scavo dei cunicoli, a meno che si tratti di roccia che non presenti pericolo di distacchi, devono predisporre idonee armature per evitare franamenti della volta e delle pareti. Dette armature devono essere applicate man mano che procede il lavoro di avanzamento; la loro rimozione può essere effettuata in relazione al progredire del rivestimento in muratura.

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

Nell'infissione di pali di fondazione devono essere adottate misure e precauzioni per evitare che gli scuotimenti del terreno producano lesioni o danni alle opere vicine.

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

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

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

#### Scavi subacquei e prosciugamenti

Se dagli scavi in genere e dai cavi di fondazione, l'Impresa, in caso di sorgive o filtrazioni, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà della Direzione dei Lavori ordinare, secondo i casi, e quando lo riterrà opportuno, l'esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

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

Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua ma non come scavo subacqueo.

Quando la Direzione dei Lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti in economia, e l'Impresa, se richiesta, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari.

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

#### Rilevati e rinterrati

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

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

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

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterrati e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie ben sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilievo o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma si dovranno depositare in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate con carriole, barelle ed altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterrati.

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

È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

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

È obbligo dell'Impresa, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

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

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

Tutti gli oneri, obblighi e spese per la formazione dei rilevati e rinterrati si intendono compresi nei prezzi stabiliti in elenco per gli scavi e quindi all'Appaltatore non spetterà alcun compenso oltre l'applicazione di detti prezzi. Le misure saranno eseguite in riporto in base alle sezioni di consegna da rilevarsi in contraddittorio con l'Appaltatore.

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

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

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

## **5.2 Demolizioni e rimozioni**

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

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

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

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

È vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso convogliandoli in

appositi canali il cui estremo inferiore non deve risultare ad altezza maggiore di due metri dal livello del piano di raccolta. I canali suddetti devono essere costruiti in modo che ogni tronco imbocchi nel tronco successivo; gli eventuali raccordi devono essere adeguatamente rinforzati.

L'imboccatura superiore del canale deve essere sistemata in modo che non possano cadervi accidentalmente persone. Ove sia costituito da elementi pesanti od ingombranti, il materiale di demolizione deve essere calato a terra con mezzi idonei.

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

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

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

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

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

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

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

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

Deve essere evitata in ogni caso il verificarsi della circostanza in cui, a causa dello scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi, possano derivare danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti o pericoli ai lavoratori addetti.

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

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

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

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

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

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

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

## **Art. 6                    Prescrizioni tecniche per l'esecuzione di noli e trasporti**

### **6.1        Noleggi**

I noleggi sono riconosciuti come prestazione da compensare a parte solo quando non rientrino tra gli oneri generali a carico dell'Appaltatore o non risultino compresi nella formulazione dell'articolo che compensa la prestazione. Le macchine, gli attrezzi, i materiali, devono essere in perfetto stato di efficienza e completi degli accessori per il loro impiego.

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

Per quanto concerne le attrezzature ed i macchinari l'Appaltatore dovrà curare la loro omologazione secondo le norme e leggi vigenti sia per quanto riguarda l'utilizzo che per quanto concerne le verifiche ed i collaudi. Per quanto riguarda i ponteggi d'opera e strutturali, devono rispondere ai requisiti previsti dalle vigenti normative e leggi in materia di sicurezza.

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine affinché siano in costante efficienza.

Il nolo si considera per il solo tempo effettivo, ad ora o a giornata di otto ore, dal momento in cui l'oggetto noleggiato

viene messo a disposizione del committente, fino al momento in cui il nolo giunge al termine del periodo per cui è stato richiesto.

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

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

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

## **6.2 Trasporti**

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

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

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

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

## **Art. 7 Allestimento del cantiere**

Sono a carico della ditta tutte le operazioni di allestimento, condizionamento e gestione dell'area di indagine secondo le normative vigenti in materia di lavori e sicurezza dei luoghi di lavoro; la ditta assume la completa responsabilità nell'esecuzione di tali operazioni e resta inoltre responsabile della conservazione di idonee condizioni di lavoro secondo i dettami normativi. L'allestimento avverrà congruamente alla situazione ambientale ed ai condizionamenti esistenti constatati precedentemente da sopralluogo e dall'esame delle mappe dei sotto servizi presenti nel sottosuolo, tenendo in considerazione primariamente le condizioni di sicurezza, la preservazione dell'integrità delle infrastrutture eventualmente presenti e, quindi, le esigenze del piano di indagine.

## **Art. 8 Prescrizioni tecniche per i materiali**

### **8.1 Materiali per opere strutturali**

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

#### Acqua, leganti cementizi, inerti

L'acqua dovrà essere dolce, limpida, priva di materie terrose, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva. Nel caso in cui si rendesse necessario, dovrà essere trattata per permettere un grado di purezza adatta all'intervento da eseguire, oppure additivata per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche con produzione di sostanze pericolose. In merito si faccia riferimento alla vigente normativa ed in particolare al D.M. 14 settembre 2005.

I cementi, da impiegare in qualsiasi lavoro dovranno rispondere, per composizione, finezza di macinazione, qualità, presa, resistenza ed altro, alle norme di accettazione di cui alla normativa vigente. I cementi si dividono in:

- ✓ cemento portland: prodotto ottenuto per macinazioni di clinker (consistente essenzialmente in silicati idraulici di calcio), con aggiunta di gesso o anidride dosata nella quantità necessaria per regolarizzare il processo di idratazione;
- ✓ cemento pozzolanico: miscela omogenea ottenuta con la macinazione di clinker portland e di pozzolana o di altro materiale a comportamento pozzolanico, con la quantità di gesso o anidride necessaria a regolarizzare il processo di idratazione;
- ✓ cemento d'alto forno: miscela omogenea ottenuta con la macinazione di clinker portland e di loppa basica granulata di alto forno, con la quantità di gesso o anidride necessaria per regolarizzare il processo di idratazione;
- ✓ cemento alluminoso: prodotto ottenuto con la macinazione di clinker costituito essenzialmente da alluminati idraulici di calcio.
- ✓ cementi per sbarramenti di ritenuta: cementi normali, di cui alla lettera A, i quali abbiano i particolari valori minimi di resistenza alla compressione fissati con decreto ministeriale.

Per agglomeranti cementizi si intendono i leganti idraulici che presentano resistenze fisiche inferiori o requisiti chimici diversi da quelli che verranno stabiliti per i cementi normali. Essi si dividono in agglomerati cementizi a lenta presa e a rapida presa. Gli agglomerati cementizi in polvere non devono lasciare, sullo staccio formato con tela metallica unificata avente apertura di maglie 0,18 (0,18 UNI 2331), un residuo superiore al 2%; i cementi normali ed alluminosi non devono lasciare un residuo superiore al 10% sullo staccio formato con tela metallica unificata avente apertura di maglia 0,09 (0,09 UNI 2331).

Il cemento deve essere esclusivamente a lenta presa e rispondere ai requisiti di accettazione prescritti nelle norme per i leganti idraulici in vigore all'inizio della costruzione. Per lavori speciali il cemento può essere assoggettato a prove supplementari.

Il costruttore ha l'obbligo della buona conservazione del cemento che non debba impiegarsi immediatamente nei lavori, curando tra l'altro che i locali, nei quali esso viene depositato, siano asciutti e ben ventilati. L'impiego di cemento giacente da lungo tempo in cantiere deve essere autorizzato dal Direttore dei Lavori sotto la sua responsabilità.

La dosatura di cemento per getti armati deve essere non inferiore a 300 kg per mc di miscuglio secco di materia inerte (sabbia e ghiaia o pietrisco); per il cemento alluminoso la dosatura minima può essere di 250 kg per mc. In ogni caso

occorre proporzionare il miscuglio di cemento e materie inerti in modo da ottenere la massima compattezza. Il preventivo controllo si deve di regola eseguire con analisi granulometrica o con misura diretta dei vuoti mediante acqua o con prove preliminari su travetti o su cubi.

I cementi normali e per sbarramenti di ritenuta, utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere previamente controllati e certificati secondo procedure di cui al regolamento C.N.R. - I.C.I.T.E. del "Servizio di controllo e certificazione dei cementi", allegato al decreto 9 marzo 1988 n. 126. I cementi, saggati su malta normale, debbono avere i seguenti limiti minimi di resistenza meccanica, con tolleranza del 5%:

| Cementi normali e ad alta resistenza    | Resistenza a flessione            |                                     |                                     |                                      | Resistenza a compressione         |                                     |                                     |                                      |                                      |
|-----------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|                                         | Dopo 24 ore<br>kg/cm <sup>2</sup> | Dopo 3 giorni<br>kg/cm <sup>2</sup> | Dopo 7 giorni<br>kg/cm <sup>2</sup> | Dopo 28 giorni<br>kg/cm <sup>2</sup> | Dopo 24 ore<br>kg/cm <sup>2</sup> | Dopo 3 giorni<br>kg/cm <sup>2</sup> | Dopo 7 giorni<br>kg/cm <sup>2</sup> | Dopo 28 giorni<br>kg/cm <sup>2</sup> | Dopo 90 giorni<br>kg/cm <sup>2</sup> |
| Normale                                 | -                                 | -                                   | 40                                  | 60                                   | -                                 | -                                   | 175                                 | 325                                  | -                                    |
| Ad alta resistenza                      | -                                 | 40                                  | 60                                  | 70                                   | -                                 | 175                                 | 325                                 | 425                                  | -                                    |
| Ad alta resistenza e rapido indurimento | 40                                | 60                                  | -                                   | 80                                   | 175                               | 325                                 | -                                   | 525                                  | -                                    |
| Cemento alluminoso                      | 175                               | 60                                  | -                                   | 80                                   | 175                               | 325                                 | -                                   | 525                                  | -                                    |
| Cementi per sbarramenti di ritenuta     | -                                 | -                                   | -                                   | -                                    | -                                 | -                                   | -                                   | 225                                  | 350                                  |

I cementi devono soddisfare i seguenti requisiti nei quali le quantità sono espresse percentualmente in peso:

| Cementi normali e ad alta resistenza e cementi per sbarramenti di ritenuta | Perdita al fuoco                        | Residuo insolub. | Cont. di SO <sub>3</sub> | Cont. di MgO | Saggio pozzolanicità | Cont. di zolfo da solfuri | Cont. di Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------|--------------------------|--------------|----------------------|---------------------------|-----------------------------------------|
| Portland                                                                   | Normale                                 | < 5              | < 3                      | < 3,5        | < 4                  | ---                       | ---                                     |
|                                                                            | Ad alta resistenza                      | < 5              | < 3                      | < 4          | < 4                  | ---                       | ---                                     |
|                                                                            | Ad alta resistenza e rapido indurimento | < 5              | < 3                      | < 4          | < 4                  | ---                       | ---                                     |
| Pozzolanico                                                                | Normale                                 | < 7              | < 16                     | < 3,5        | < 3 *                | Sì                        | ---                                     |
|                                                                            | Ad alta resistenza                      | < 7              | < 16                     | < 4          | < 3 *                | Sì                        | ---                                     |
|                                                                            | Ad alta resistenza e rapido indurimento | < 7              | < 16                     | < 4          | < 3 *                | Sì                        | ---                                     |
| D'altoforno                                                                | Normale                                 | < 5              | < 3                      | < 3,5        | < 7**                | ---                       | < 2                                     |
|                                                                            | Ad alta resistenza                      | < 5              | < 3                      | < 4          | < 7**                | ---                       | < 2                                     |
|                                                                            | Ad alta resistenza e rapido indurimento | < 5              | < 3                      | < 4          | < 7**                | ---                       | < 2                                     |
| Cemento alluminoso                                                         | Normale                                 | < 5              | < 3                      | < 3          | < 3                  | ---                       | < 2                                     |
|                                                                            | Ad alta resistenza                      | < 5              | < 3                      | < 3          | < 3                  | ---                       | < 2                                     |
|                                                                            | Ad alta resistenza e rapido indurimento | < 5              | < 3                      | < 3          | < 3                  | ---                       | < 2                                     |
| Agglomerato cementizio                                                     | ---                                     | ---              | < 3,5                    | < 4          | ---                  | ---                       | ---                                     |

[\*] Solubile in HCl

[\*\*] È ammesso per il cemento d'alto forno anche un contenuto di MgO superiore al 7%, purché detto cemento risponda alla prova di indeformabilità in autoclave (v. art. 4, comma 2°). Il clinker di cemento portland impiegato deve naturalmente corrispondere come composizione a quella definita per il cemento Portland.

I cementi d'altoforno contenenti più del 7% di MgO non debbono dare alla prova di espansione in autoclave una dilatazione superiore a 0,50%.

Dall'inizio dell'impasto i tempi di presa debbono essere i seguenti:

|                                      | INIZIO PRESA           | TERMINE PRESA    |
|--------------------------------------|------------------------|------------------|
| cementi normali e ad alta resistenza | non prima di 30 minuti | non dopo 12 ore  |
| cemento alluminoso                   | non prima di 30 minuti | non dopo 10 ore  |
| cementi per sbarramenti di ritenuta  | non prima di 45 minuti | non dopo 12 ore  |
| agglomerati cementizi a lenta presa  | non prima di 45 minuti | non dopo 12 ore  |
| agglomerati cementizi a rapida presa | almeno un minuto       | al più 30 minuti |

Il D.M. 13 settembre 1993 fissa la corrispondenza tra le denominazioni dei cementi di cui alla norma UNI-ENV 197/1 e quelli indicati nelle norme italiane vigenti.

| ENV 197/1                                                                                                                                           | Norme italiane (art. 2, legge n. 595/1965 e D.M. attuativi) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Cemento Portland (CEM I)                                                                                                                            | Cemento Portland                                            |
| Cementi Portland compositi (CEM II/A-S; CEM II/A-D; CEM II/A-P; CEM II/A-Q; CEM II/A-V; CEM II/A-W; CEM II/A-T; CEM II/A-L; CEM II/B-L; CEM II/A-M) |                                                             |
| Cemento d'altoforno (CEM III/A; CEM III/B; CEM III/C)                                                                                               | Cemento d'altoforno                                         |
| Cemento Portland composito (CEM II/B-S)                                                                                                             |                                                             |
| Cemento pozzolanico (CEM IV/A; CEM IV/B)                                                                                                            | Cemento pozzolanico                                         |

|                                                               |                                                                            |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Cemento Portland alla pozzolana (CEM II/B-P; CEM II/B-Q)      |                                                                            |
| Cemento Portland alle ceneri volanti (CEM II/B-V; CEM II/B-W) |                                                                            |
| Cemento Portland allo scisto calcinato (CEM II/B-T)           |                                                                            |
| Cemento Portland composito (CEM II/B-M)                       | Cemento d'altoforno [*]<br>Cemento pozzolanico [*]<br>Cemento Portland [*] |
| Cemento composito (CEM V/A; CEM V/B)                          | Cemento d'altoforno [*]<br>Cemento pozzolanico [*]                         |

[\*] In funzione della composizione del cemento.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

La sabbia naturale o artificiale dovrà risultare bene assortita in grossezza, sarà pulitissima, non avrà tracce di sali, di sostanze terrose, limacciose, fibre organiche, sostanze friabili in genere e sarà costituita di grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa.

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

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

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

La sabbia normale è una sabbia silicea, composita, a granuli tondeggianti, d'origine naturale, la cui distribuzione granulometrica deve essere contenuta nel fuso granulometrico individuato dalla tabella seguente:

| Designazione della tela | Luce netta (in mm) | Residuo cumulativo (percentuale in peso) |
|-------------------------|--------------------|------------------------------------------|
| 2,00 UNI 2331           | 2,00               | 0                                        |
| 1,70 UNI 2331           | 1,70               | 5 ± 5                                    |
| 1,00 UNI 2331           | 1,00               | 33 ± 5                                   |
| 0,50 UNI 2331           | 0,50               | 67 ± 5                                   |
| 0,15 UNI 2331           | 0,15               | 88 ± 5                                   |
| 0,08 UNI 2331           | 0,08               | 98 ± 2                                   |

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

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

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

La ghiaia deve essere ad elementi puliti di materiale calcareo o siliceo, bene assortita, formata da elementi resistenti e non gelivi, scevra da sostanze estranee, da parti friabili, terrose, organiche o comunque dannose.

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

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

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

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

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

Gli elementi più piccoli delle ghiaie e dei pietrischi non devono passare in un vaglio a maglie rotonde in un centimetro di diametro, salvo quando vanno impiegati in cappe di volti od in lavori in cemento armato ed a pareti sottili, nei quali casi sono ammessi anche elementi più piccoli.

Se il cemento adoperato è alluminoso, è consentito anche l'uso di roccia gessosa, quando l'approvvigionamento d'altro tipo risulti particolarmente difficile e si tratti di roccia compatta, non geliva e di resistenza accertata.

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

La perlite espansa si presenta sotto forma di granulato, con grani di dimensioni variabile da 0 a 5 mm di diametro, completamente esente da polvere o da altre sostanze estranee e dovrà essere incombustibile ed imputrescibile. Il peso specifico apparente della perlite espansa è compreso tra i 60 ed i 120 kg/m<sup>3</sup>.

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

Il polistirene espanso si presenta sotto forma di granulato, con grani di dimensioni variabile da 2 a 6 mm di diametro, completamente esente da ogni sostanza estranea e dovrà essere inattaccabile da muffe, batteri, insetti e resistere all'invecchiamento. Il peso specifico apparente del polistirene espanso è compreso tra i 10 ed i 12 kg/m<sup>3</sup> a seconda della granulometria.

L'argilla espansa si presenta sotto forma di granulato, con grani a struttura interna cellulare chiusa e vetrificata, con una dura e resistente scorza esterna. In base alla circolare n. 252 AA.GG./S.T.C. del 15 ottobre 1996, per granuli di argilla espansa e scisti di argilla espansa, si richiede:

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

Ogni granulo, di colore bruno, deve avere forma rotondeggiante ed essere privo di materiali attivi, organici o combustibili; deve essere inattaccabile da acidi ed alcali concentrati, e deve conservare le sue qualità in un largo intervallo di temperatura. I granuli devono galleggiare sull'acqua senza assorbirla.

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

Gli additivi sono sostanze di diversa composizione chimica, in forma di polveri o di soluzioni acquose, classificati secondo la natura delle modificazioni che apportano agli impasti cementizi. La norma UNI EN 934/99 classifica gli additivi aventi, come azione principale, quella di:

- ✓ fluidificante e superfluidificante di normale utilizzo che sfruttano le proprietà disperdenti e bagnanti di polimeri di origine naturale e sintetica. La loro azione si esplica attraverso meccanismi di tipo elettrostatico e favorisce l'allontanamento delle singole particelle di cemento in fase di incipiente idratazione le une dalle altre, consentendo così una migliore bagnabilità del sistema, a parità di contenuto d'acqua;
- ✓ aerante, il cui effetto viene ottenuto mediante l'impiego di particolari tensioattivi di varia natura, come sali di resine di origine naturale, sali idrocarburi solfonati, sali di acidi grassi, sostanze proteiche, ecc. Il processo di funzionamento si basa sull'introduzione di piccole bolle d'aria nell'impasto di calcestruzzo, le quali diventano un tutt'uno con la matrice (gel) che lega tra loro gli aggregati nel conglomerato indurito. La presenza di bolle d'aria favorisce la resistenza del calcestruzzo ai cicli gelo-disgelo;
- ✓ ritardante, che agiscono direttamente sul processo di idratazione della pasta cementizia rallentandone l'inizio della presa e dilatando l'intervento di inizio e fine-presenza. Sono principalmente costituiti da polimeri derivati dalla lignina opportunamente solfonati, o da sostanze a tenore zuccherino provenienti da residui di lavorazioni agro-alimentari;
- ✓ accelerante, costituito principalmente da sali inorganici di varia provenienza (cloruri, fosfati, carbonati, etc.) che ha la proprietà di influenzare i tempi di indurimento della pasta cementizia, favorendo il processo di aggregazione della matrice cementizia mediante un meccanismo di scambio ionico tra tali sostanze ed i silicati idrati in corso di formazione;
- ✓ antigelo, che consente di abbassare il punto di congelamento di una soluzione acquosa (nella fattispecie quella dell'acqua d'impasto) e il procedere della reazione di idratazione, pur rallentata nella sua cinetica, anche in condizioni di temperatura inferiori a 0°.

Per ottenere il massimo beneficio, ogni additivazione deve essere prevista ed eseguita con la massima attenzione, seguendo alla lettera le modalità d'uso dei fabbricanti.

## **8.2 Calcestruzzo cementizio**

L'appaltatore dovrà rispettare tutte le leggi, decreti, norme, circolari, ecc. esistenti. In particolare si ricorda il sotto indicato elenco senza pertanto esimere l'Appaltatore dalla completa conoscenza ed applicazione di tutta la normativa esistente:

- ✓ Legge n. 1086 del 5 novembre 1971: norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato,

normale e precompresso, ed a struttura metallica;

- ✓ D.M. 09/01/1996: norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi";
- ✓ Circolare 15/10/1996 n. 252 AA.GG./S.T.C.: istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al D.M. 09/01/1996;
- ✓ D.M. 16/01/1996: Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e delle strutture metalliche;
- ✓ Circolare 04/07/1996 n. 156 AA.GG./S.T.C.: istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui AL D.M. 16/01/1996;
- ✓ Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti 14 settembre 2005 (Suppl. Ord. Alla G.U. 23.9.2005 n. 222) Norme Tecniche per le costruzioni;
- ✓ Ord.P.C.M. del 20/03/2003 n.3274. Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.

#### APPROVVIGIONAMENTO ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

##### Cementi

I requisiti meccanici dovranno rispettare la legge n. 595 del 26.5.65 ed in particolare la resistenza a compressione dovrà essere:

- cementi normali
  - 7 gg. Kg/cmq 175
  - 28 gg. Kg/cmq 325;
- cementi ad alta resistenza
  - 3 gg. Kg/cmq 175
  - 7 gg. Kg/cmq 325
  - 28 gg. Kg/cmq 425;
- cementi A.R./rapida presa
  - 3 gg. Kg/cmq 175
  - 7 gg. Kg/cmq 325
  - 28 gg. Kg/cmq 525;

Per le resistenze a flessione e le modalità di prova, per i requisiti chimici ed altre caratteristiche vedasi la legge n. 595 del 26/05/65.

##### Ghiaia e pietrisco costituenti gli aggregati

Dovranno essere costituiti da elementi lapidei puliti non alterabili dal freddo e dall'acqua.

Dovranno essere esenti da polveri, gessi, cloruri, terra, limi, ecc. e dovranno avere forme tondeggianti o a spigoli vivi, comunque non affusolate o piatte.

L'appaltatore dovrà provvedere, a richiesta della Direzione Lavori ed a suo onere, al controllo granulometrico mediante i crivelli UNI 2333 e 2334 ed alla stesura delle curve granulometriche eventualmente prescritte. Per il pietrisco vale quanto detto per la ghiaia. Dovranno essere applicate le prescrizioni del R.D. 16.11.39 e tutte le norme e le leggi vigenti.

La massima dimensione degli aggregati sarà funzione dell'impiego previsto per il calcestruzzo, del diametro delle armature e della loro spaziatura.

Orientativamente si possono ritenere validi i seguenti valori:

- fondazioni e muri di grosso spessore: 30 mm
- travi, pilastri e solette: 20 mm
- solette di spessore minore di 10 cm, nervature di solai e membrature sottili: 12/13 mm

##### Sabbie (per calcestruzzo)

Dovranno essere costituite da elementi silicei procurati da cave o fiumi, dovranno essere di forma angolosa, dimensioni assortite ed esenti da materiali estranei o aggressivi come per le ghiaie; in particolare dovranno essere esenti da limi, polveri, elementi vegetali od organici.

Le sabbie prodotte in mulino potranno essere usate previa accettazione della granulometria da parte del Direttore Lavori.

In ogni caso l'Appaltatore dovrà provvedere a suo onere alla formulazione delle granulometrie delle sabbie usate ogni qualvolta la Direzione Lavori ne faccia richiesta; le granulometrie dovranno essere determinate con tele e stacci UNI 2331 ed UNI 2332.

Per tutto quanto non specificato valgono le norme del D.M. 14.1.66 e successive.

#### DOSATURA DEI GETTI

Il cemento e gli aggregati sono di massima misurati a peso, mentre l'acqua è normalmente misurata a volume.

L'Appaltatore dovrà adottare, in accordo con la vigente normativa, un dosaggio di componenti (ghiaia, sabbia, acqua, cemento) tale da garantire le resistenze indicate sui disegni di progetto. Dovrà inoltre garantire che il calcestruzzo possa facilmente essere lavorato e posto in opera, in modo da passare attraverso gli spazi liberi fra i massi costituenti la fondazione dell'opera, circondarli completamente e raggiungere tutti gli angoli.

Qualora non espressamente altrove indicato, le dosature si intendono indicativamente così espresse:

- calcestruzzo magro:

|         |        |
|---------|--------|
| cemento | Kg 150 |
| sabbia  | mc 0,4 |
| ghiaia  | mc 0,8 |

- calcestruzzo normale:

|         |            |
|---------|------------|
| cemento | Kg 250/300 |
| sabbia  | mc 0,4     |
| ghiaia  | mc 0,8     |

- calcestruzzo grasso:

|         |         |
|---------|---------|
| cemento | Kg. 350 |
| sabbia  | mc 0,4  |
| ghiaia  | mc 0,8  |

dovranno comunque sempre essere raggiunte le caratteristiche e la classe di resistenza previste nei disegni.

Il rapporto acqua/cemento dovrà essere minore od uguale a 0,5. Qualora venga utilizzato un additivo superfluidificante il rapporto acqua/cemento dovrà essere minore od uguale a 0,45; il dosaggio dovrà essere definito in accordo con le prescrizioni del produttore, con le specifiche condizioni di lavoro e con il grado di lavorabilità richiesto.

#### CONFEZIONE DEI CALCESTRUZZI

Dovrà essere eseguita in ottemperanza al D.M. 09/01/1996, ed alle norme tecniche per il cemento armato ordinario. Il calcestruzzo dovrà essere confezionato dall'appaltatore in apposita centrale di betonaggio nel rispetto del D.M. 09/01/1996, delle clausole delle presenti specifiche e nel rispetto delle indicazioni di disegno.

E' ammesso l'uso di calcestruzzo preconfezionato, con esplicita approvazione della Direzione Lavori. Tutte le cautele e le prescrizioni esposte precedentemente dovranno essere applicate anche dal produttore del calcestruzzo preconfezionato. La Direzione dei Lavori si riserva comunque il diritto, dopo accordi e con il supporto dell'Appaltatore, di accedere agli impianti di preconfezionamento, eseguendo tutti i controlli e gli accertamenti che saranno ritenuti opportuni.

La Direzione dei Lavori richiederà comunque documenti comprovanti il dosaggio e la natura dei componenti del calcestruzzo fornito.

L'appaltatore è comunque responsabile unico delle dosature dei calcestruzzi e della loro rispondenza per l'ottenimento delle resistenze richieste nei disegni e documenti contrattuali.

Gli impianti a mano sono ammessi per piccoli getti non importanti staticamente e previa autorizzazione del Direttore dei Lavori.

#### GETTO DEL CALCESTRUZZO

Il getto dovrà essere eseguito con cura, opportunamente costipato ed eventualmente vibrato secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori.

Le interruzioni di getto dovranno essere evitate e comunque autorizzate dal Direttore dei Lavori. Quando la ripresa avviene contro un getto ancora plastico, si dovrà procedere a previa boiaccatura del getto esistente. Se il getto esistente è in fase di presa, occorre scalpellarlo e mettere a vivo la ghiaia quindi bagnare, applicare uno strato di malta di cemento di 1 - 2 cm e procedere al nuovo getto.

Qualora richiesto dalla Direzione Lavori, l'appaltatore dovrà provvedere all'uso di additivi per la ripresa senza onere per la committente.

Le strutture in fase di maturazione dovranno essere protette dal gelo, dal caldo eccessivo e dalle piogge violente; così pure sulle strutture suddette dovrà essere vietato il transito di persone, mezzi o comunque qualsiasi forma di sollecitazione. La maturazione con riscaldamento locale diffuso è ammessa solo previo accordo scritto con la Direzione Lavori.

#### Provini

Durante la confezione dei calcestruzzi l'appaltatore dovrà prevedere il prelievo e la conservazione dei provini di calcestruzzo in numero sufficiente secondo le norme e secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori.

Per ciò che concerne la normativa di prova di esecuzione, collaudo, conservazione, nonché le pratiche per la denuncia dei cementi armati, valgono tutte le leggi vigenti e quelle che venissero promulgate in corso d'opera.

## Vibrazione

Le norme ed i tipi di vibrazione dovranno essere approvati dal Direttore dei Lavori sempre restando l'appaltatore stesso responsabile della vibrazione e di tutte le operazioni relative al getto, L'onere delle eventuali vibrazioni è sempre considerato incluso nel prezzo del getto.

### Condizioni climatiche

Sono vietati i getti con temperatura sotto zero e con prevedibile discesa sotto lo zero.

Fino a temperatura -5 °C il Direttore dei lavori, d'accordo con l'impresa, sarà arbitro di autorizzare i getti previa sua approvazione degli additivi e delle precauzioni da adottare, sempre restando l'appaltatore responsabile dell'opera eseguita; conseguentemente il Direttore dei Lavori è autorizzato ad ordinare all'appaltatore di eseguire a proprio onere (dell'appaltatore) la demolizione dei getti soggetti a breve termine a temperatura eccessivamente bassa e non prevista.

I getti con temperatura superiore a 32 °C dovranno essere autorizzati dalla Direzione Lavori.

L'appaltatore è obbligato all'innaffiamento costante dei getti in fase di maturazione per un minimo di 8 giorni e/o nei casi di getti massicci secondo indicazioni della Direzione Lavori.

## 8.3 Massi naturali

I massi naturali utilizzati per la costruzione dell'opera prevista in progetto dovranno corrispondere ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità e curabilità; dovranno, inoltre, essere esenti da giunti, fratture, piani di sfalsamento, incrinature; dovranno essere inalterabili in presenza di acqua e di gelo.

I massi naturali saranno di peso non inferiore a quanto prescritto negli elaborati di progetto, non dovranno presentare notevoli differenze nelle tre dimensioni e dovranno essere reperiti in idonee cave di prestito.

Prima di essere posto in opera, il materiale dovrà essere accettato dalla Direzione Lavori che provvederà per ogni controllo a redigere un apposito verbale.

## 8.4 Acciaio e metalli

### 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 previste dalle citate NTC 2008, alle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

1) Ferro. Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, saldature e di altre soluzioni di continuità. L'uso del ferro tondo per cemento armato, sul quale prima dell'impiego si fosse formato uno strato di ruggine, deve essere autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

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

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

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

È assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose. I chiusini e le caditoie saranno in ghisa grigia o ghisa sferoidale secondo la norma UNI ISO 1563/98, realizzati secondo norme UNI EN 124/95 di classe adeguata al luogo di utilizzo, in base al seguente schema:

| Luogo di utilizzo                                        | Classe | Portata |
|----------------------------------------------------------|--------|---------|
| Per carichi elevati in aree speciali                     | E 600  | t 60    |
| Per strade a circolazione normale                        | D 400  | t 40    |
| Per banchine e parcheggi con presenza di veicoli pesanti | C 250  | t 25    |
| Per marciapiedi e parcheggi autovetture                  | B 125  | t 12,5  |

### Metalli vari

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

### 8.5 Legname per palificate

Il legname utilizzato per la realizzazione delle palificate sarà costituito da elementi scortecciati di legname idoneo e durabile di latifolia o conifera (larice, castagno o quercia, delle dimensioni indicate negli elaborati di progetto).

### 8.6 Tubazioni

Le tubazioni impiegate dovranno avere le caratteristiche costruttive, dimensionali, di resistenza meccanica indicate dal Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 12.12.1985 - Norme tecniche relative alle tubazioni e s.m.i.

La corrispondenza delle forniture al suddetto decreto ed alle norme vigenti dovrà essere verificata mediante controlli in stabilimento ed in cantiere.

Tutti i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno giungere in cantiere dotati di marcature indicanti la ditta costruttrice, il diametro nominale, la pressione nominale (o la classe di impiego); le singole partite della fornitura dovranno essere accompagnate da documentazione riguardante i risultati delle prove eseguite in stabilimento caratterizzanti i materiali impiegati ed i tubi forniti.

I risultati delle prove di collaudo dei tubi, dei giunti e dei pezzi speciali effettuati in stabilimento a controllo della produzione saranno valutati con riferimento alla pressione nominale di fornitura.

L'accettazione dei tubi sarà regolata dalle prescrizioni dello specifico disciplinare di fornitura nel seguito riportato.

Tutti gli approvvigionamenti di questo materiale afferenti il cantiere dovranno essere corredati del certificato del produttore attestante le caratteristiche.

#### Tubazioni in PEAD

Le tubazioni in PEAD di tipo corrugato dovranno rispondere alle prescrizioni della NORMA EN 13476, ed alla UNI EN-ISO 9969. I tubi dovranno inoltre avere le caratteristiche dimensionali indicate negli elaborati di progetto (v. computo metrico).

### 8.7 Ghisa (per grigliato)

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 frattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.

E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose. I chiusini e le caditoie saranno in ghisa o ghisa sferoidale secondo norma UNI 4544, realizzati secondo norme UNI EN 124 di classe adeguata al luogo di utilizzo, in base al seguente schema:

| Luogo di utilizzo                                        | Classe | Portata |
|----------------------------------------------------------|--------|---------|
| Per carichi elevati in aree speciali                     | E 600  | t 60    |
| Per strade a circolazione normale                        | D 400  | t 40    |
| Per banchine e parcheggi con presenza di veicoli pesanti | C 250  | t 25    |
| Per marciapiedi e parcheggi autovetture                  | B 125  | t 12,5  |

### 8.8 Conglomerato bitumoso (binder)

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla Direzione Lavori.

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi, secondo le definizioni riportate nell'Art. 1 delle norme C.N.R., fascicolo n.4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci.

#### Inerti

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme C.N.R., Capitolo II del fascicolo 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali").

Per il prelievo dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione, così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo n.4 delle Norme C.N.R. 1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le Norme C.N.R. B.U. n.34 (del 28-3-1973) anziché col metodo DEVAL.

L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti.

- Per strati di collegamento (BINDER):

- ✓ perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 – AASHTO T 96, inferiore al 25% (C.N.R. 34-1973),
- ✓ indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 – (“Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”), inferiore a 0,80;
- ✓ coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 – (“Nome per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”) inferiore a 0,015 (C.N.R. 137-1992);
- ✓ materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 – (“Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”).

Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi od invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0,5%.

- Per strati di usura:

- ✓ perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 – AASHTO T 96, inferiore od uguale al 20% (C.N.R. 34 -1973);
- ✓ almeno un 30% in peso del materiale dell'intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza a compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mm<sup>2</sup>, nonché resistenza alla usura minima 0,6;
- ✓ indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo n.4/1953 – (“Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”), inferiore a 0,85;
- ✓ coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 – (“Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”), inferiore a 0,015 (C.N.R. 137-1992);
- ✓ materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 – (“Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”), con limitazione per la perdita in peso allo 0,5%;

Per le banchine di sosta saranno impiegati gli inerti prescritti per gli strati di collegamento e di usura di cui sopra.

In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'Art. 5 delle norme C.N.R. fascicolo n.4 del 1953; ed in particolare:

- ✓ equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHTO T 176, (e secondo la norma C.N.R. B.U. n.27 del 30-3-1972) non inferiore al 55%;
- ✓ materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 – (“Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”) con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2 ÷ 5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n. 200 ASTM.

Per lo strato di usura, a richiesta della Direzione dei Lavori, il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il 6 ÷ 8% di bitume ad alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25°C inferiore a 150 dmm.

Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

Legante

Dovranno essere impiegati bitumi semisolidi per uso stradale di normale produzione con le caratteristiche indicate nella tabella seguente, impiegati per il confezionamento di conglomerati bituminosi.

Detti leganti sono denominati “A” e “B”.

La tabella che segue si riferisce al prodotto di base così com'è prelevato nelle cisterne e/o negli stoccaggi.

Per tutte le lavorazioni andrà sempre impiegato il bitume di tipo “A”, salvo casi particolari in cui potrà essere impiegato il bitume “B” (è ammissibile nelle Regioni più fredde, nord o zone in quota) sempre su preventiva autorizzazione della D.L.

L'indice di penetrazione, dovrà essere calcolato con la formula appresso riportata, compreso fra -1,0 e + 1,0:

$$\text{indice di penetrazione} = 20 u - 500 v / u + 50 v$$

dove:

u = temperatura di rammollimento alla prova “palla-anello” in °C (a 25°C);

v = log. 800 – log. penetrazione bitume in dmm (a 25°C.).

| TABELLA "BITUMI DI BASE"                                                        |        | BITUME "A"    | BITUME "B"    |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------|---------------|
| CARATTERISTICHE                                                                 | UNITA' | VALORE        | VALORE        |
| Penetrazione a 25°C/298°K, 100 g, 5s                                            | 0,1 mm | 65 - 85       | 85 - 100      |
| Punto di ramollimento                                                           | C/K    | 48-54/321-327 | 47-52/320-325 |
| Indice di penetrazione                                                          |        | -1 / +1       | -1 / +1       |
| Punto di rottura (Fraass), min.                                                 | C/K    | -8 / 265      | -9 / 264      |
| Duttilità a 25°C/298°K, min.                                                    | cm     | 90            | 100           |
| Solubilità in solventi organici, min.                                           | %      | 99            | 99            |
| Perdita per riscaldamento (volatilità) T = 163°C / 436°K, max.                  | %      | +/- 0,5       | +/- 1         |
| Contenuto di paraffina, max.                                                    | %      | 3             | 3             |
| Viscosità dinamica a T = 60°C/333°K, gradiente di velocità = 1 s <sup>-1</sup>  | Pa.s   | 220 - 400     | 150 - 250     |
| Viscosità dinamica a T = 160°C/433°K, gradiente di velocità = 1 s <sup>-1</sup> | Pa.s   | 0,4 - 0,8     | 0,2 - 0,6     |
| Valori dopo RTFOT (Rolling Thin Film Overt Test)                                |        |               |               |
| Viscosità dinamica a T = 60°C/333°K, gradiente di velocità = 1 s <sup>-1</sup>  | Pa.s   | 700 - 800     | 500 - 700     |
| Penetrazione residua a 25°C/298°K, 100f, 5s                                     | %      | ≤ 70          | ≤ 75          |
| Variazione del Punto di ramollimento                                            | C/K    | ≤ +8 / ≤ 281  | ≤ +10 / ≤ 283 |

### Miscele

#### - Per strato di collegamento (binder).

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenute nel seguente fuso:

| Serie crivelli e setacci U.N.I. | Passante: % totale in peso |
|---------------------------------|----------------------------|
| Crivello 25                     | 100                        |
| Crivello 15                     | 65 ÷ 100                   |
| Crivello 10                     | 50 ÷ 80                    |
| Crivello 5                      | 30 ÷ 60                    |
| Setaccio 2                      | 20 ÷ 45                    |
| Setaccio 0,4                    | 7 ÷ 25                     |
| Setaccio 0,18                   | 5 ÷ 15                     |
| Setaccio 0,075                  | 4 ÷ 8                      |

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 5,5% riferito al peso degli aggregati (C.N.R. 38-1973).

Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti:

- ✓ la stabilità Marshall, eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 Kg. Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300 (C.N.R. 30-1973).
- ✓ Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3 ÷ 7%. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito in periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato. Riguardo alle misure di stabilità e rigidità, sia per i conglomerati bituminosi tipo usura che per quelli tipo binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

#### - Per strato di usura

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nei seguenti fusi:

| Serie crivelli e setacci U.N.I. | Passante: % totale in peso | Passante: % totale in peso |
|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                                 | Fuso tipo "A"              | Fuso tipo "B"              |
| Crivello 20                     | 100                        | ---                        |
| Crivello 15                     | 90 - 100                   | 100                        |
| Crivello 10                     | 70 - 90                    | 70 - 90                    |
| Crivello 5                      | 40 - 55                    | 40 - 60                    |
| Setaccio 2                      | 25 - 38                    | 25 - 38                    |
| Setaccio 0,4                    | 11 - 20                    | 11 - 20                    |
| Setaccio 0,18                   | 8 - 15                     | 8 - 15                     |
| Setaccio 0,075                  | 6 - 10                     | 6 - 10                     |

Il legante bituminoso tipo "A" dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati (C.N.R. 38-1973).

L'uso del legante bituminoso tipo "B" è ammissibile soltanto in zone fredde (Nord Italia o quote elevate).

Il fuso tipo "A" dovrà comprendere le curve per strati di usura dello spessore compreso tra 4 e 6 cm.

Il fuso tipo "B" dovrà comprendere le curve per strati di usura dello spessore di 3 cm.

Nelle zone con prevalenti condizioni climatiche di pioggia e freddo, dovranno essere progettate e realizzate curve granulometriche di "tipo spezzata", utilizzando il fuso "A" di cui sopra, con l'obbligo che la percentuale di inerti compresa fra il passante al crivello 5 ed il trattenuto al setaccio 2 sia pari al 10% ± 2%.

Per prevalenti condizioni di clima asciutto e caldo, si dovranno usare curve prossime al limite inferiore.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

a) resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza.

Il valore della stabilità Marshall (C.N.R. 30-1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 10.000 N [1000 Kg].

Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300.

La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra 3% e 6%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quelli precedentemente indicati;

- b) elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- c) sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;
- d) grande compattezza: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso fra 4% e 8%.

Ad un anno dall'apertura al traffico, il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso fra 3% e 6% e impermeabilità praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferendosi alle condizioni di impiego prescelte, in permeometro a carico costante di 50 cm d'acqua, non dovrà risultare inferiore a 10-6 cm/sec.

Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento.

In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative. Inoltre, poiché la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da 25 mm, lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.

## **Art. 9            Prescrizioni tecniche per gli interventi di pulizia della vegetazione e sistemazione delle sponde/scarbate**

I lavori descritti in questo capitolo riguardano, in particolare, interventi di decespugliamento, disboscamento e riprofilatura delle sponde. I lavori andranno eseguiti nei tratti e secondo le indicazioni riportate nei disegni di progetto o in base alle prescrizioni date di volta in volta dalla Direzione Lavori. L'Appaltatore dovrà assolutamente evitare che il materiale rimosso dalle sponde o dagli argini cada in acqua e venga allontanato dalla corrente.

### **9.1    Diradamento superfici boscate**

Diradamento di superfici boscate degradate, anche costituenti le fasce di vegetazione spondale, in funzione selvicolturale e di riequilibrio ecosistemico, comprendente tutte le opere di decespugliamento ed il taglio delle piante in esubero, nonché di quelle morte, malate o malvenienti secondo le indicazioni della D. L., successiva raccolta ed accatastamento dei materiali di risulta, sramatura, cernita ed allontanamento dei materiali non utilizzabili e loro trasporto a discarica, trasporto del legname utile al piazzale di carico

### **9.2    Decespugliamento**

Decespugliamento di aree boscate con pendenza media inferiore al 50%, invase da rovi, arbusti ed erbe infestanti con salvaguardia dell'eventuale rinnovazione arborea ed arbustiva naturale su aree ad alta densità di infestanti (altezza superiore a m 1 e copertura del terreno superiore al 90%) con raccolta e trasporto in discarica o altro luogo indicato dalla D. L. dei materiali di risulta.

## **Art. 10           Opere varie**

In mancanza di specifiche tecniche relativamente a qualche apparecchiatura o accessorio, valgono le indicazioni previste nelle voci di Elenco Prezzi, fermo restando che l'Appaltatore dovrà sempre preventivamente comunicare alla D.L. le specifiche tecniche del prodotto e il nominativo delle ditte presso le quali egli intenda approvvigionarsi dei materiali.

E pertanto rimane sempre vincolante il parere della D.L. in merito alla fornitura per la successiva installazione.

## **Art. 11 Collaborazione con la D.L.**

L'Appaltatore è tenuto, oltre che alla corretta esecuzione di quanto ordinatogli, anche a prestare la propria collaborazione con la D.L., per la migliore riuscita delle indagini suddette ed al fine di eseguire i lavori a perfetta regola d'arte.

### **TEMPI DI REALIZZO**

Sono previsti **90 giorni** per la realizzazione degli interventi.

Per l'esecuzione delle opere in progetto sono previste le seguenti tempistiche, di massima, a partire dall'approvazione del progetto definitivo:

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Stesura progetto esecutivo      | 15 giorni         |
| Approvazione progetto esecutivo | 15 giorni         |
| Appalto dei lavori              | 30 giorni         |
| Consegna dei lavori             | 15 giorni         |
| Termine dei lavori              | 90 giorni         |
| Collaudo                        | 30 giorni         |
| <b>Totale</b>                   | <b>195 giorni</b> |