



## **PARTE SECONDA**

### **ONERI COMPRESI NELLE SINGOLE LAVORAZIONI E MODALITÀ DI MISURA**

### **QUALITÀ, PROVENIENZA, ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI**



## INDICE

<b>CAPO 1. ONERI COMPRESI NELLE SINGOLE LAVORAZIONI E MODALITÀ DI MISURA .....</b>	<b>65</b>
<b>Art. 1 Disposizioni generali .....</b>	<b>65</b>
<b>Art. 2 Preparazione dell'area: disboscamento, decespugliamento e taglio di piante .....</b>	<b>66</b>
<b>Art. 3 Movimenti di materie: scavi .....</b>	<b>67</b>
Art. 3.1 Generalità .....	67
Art. 3.2 Scavi di fondazione a sezione obbligata .....	68
Art. 3.3 Formazione di rilevati con materiale proveniente dagli scavi .....	68
Art. 3.4 Formazione di rilevati con materiale proveniente da cava .....	69
<b>Art. 4 Rinterri .....</b>	<b>69</b>
Art. 4.1 Rinterri con materiale proveniente dagli scavi .....	69
Art. 4.2 Rinterri con materiale proveniente da cava .....	70
<b>Art. 5 Demolizioni .....</b>	<b>70</b>
<b>Art. 6 Geotessile in tessuto non tessuto .....</b>	<b>71</b>
<b>Art. 7 Strutture in cemento armato e opere civili in genere .....</b>	<b>71</b>
Art. 7.1 Fornitura e posa di calcestruzzo magro per sottofondazione o ricoprimento tubazioni .....	71
Art. 7.2 Fornitura e posa di calcestruzzo per opere in c.a. ....	72
Art. 7.3 Casserature per opere in calcestruzzo semplici o armate .....	72
Art. 7.4 Ferro per opere in cemento armato .....	73
<b>Art. 8 Opere di protezione spondale e di versante .....</b>	<b>73</b>
Art. 8.1 Rimaneggiamento di difese in pietrame .....	73
Art. 8.2 Formazione di protezione spondale in massi naturali .....	74
Art. 8.3 Fondo alveo in massi .....	74
Art. 8.4 Soglie in massi .....	75
Art. 8.5 Palificata in legname .....	75
<b>Art. 9 Inerbimento di superfici mediante idrosemina .....</b>	<b>76</b>
<b>Art. 10 Manodopera .....</b>	<b>76</b>
<b>Art. 11 Materiali a piè d'opera, trasporti e noli .....</b>	<b>77</b>



<b>CAPO 2. QUALITÀ, PROVENIENZA, ACCETTAZIONE DEI MATERIALI e MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI .....</b>	<b>78</b>
<b>Art. 1 Norme generali per l'esecuzione dei lavori.....</b>	<b>78</b>
Art. 1.1 Disposizioni generali .....	78
Art. 1.2 Qualità e provenienza del materiale prescrizioni generali .....	78
Art. 1.3 Ordine da tenersi nell'avanzamento dei lavori .....	80
Art. 1.4 Sopralluoghi e accertamenti preliminari .....	80
Art. 1.5 Rilievo, inventario e misure di salvaguardia delle piante esistenti .....	80
Art. 1.6 Preparazione dell'area di cantiere .....	80
Art. 1.7 Norme di sicurezza ed equipaggiamento del personale.....	81
Art. 1.8 Limitazioni alla circolazione pedonale e veicolare e segnaletica .....	81
Art. 1.9 Supporto tecnico del committente .....	82
<b>Art. 2 Taglio della vegetazione.....</b>	<b>82</b>
Art. 2.1 Generalità .....	82
Art. 2.2 Decespugliamento .....	82
Art. 2.3 Disboscamento.....	82
<b>Art. 3 Movimenti terra: scavi.....</b>	<b>83</b>
Art. 3.1 Tipologie scavi.....	83
Art. 3.2 Modalità esecutive.....	83
<b>Art. 4 Movimenti terra: formazione di rilevati per opere idrauliche o simili.....</b>	<b>84</b>
Art. 4.1 Rilevati con materiale proveniente da scavi: caratteristiche dei materiali .....	84
Art. 4.2 Rilevati con materiale proveniente da cave: caratteristiche dei materiali.....	84
Art. 4.3 Modalità esecutive.....	84
Art. 4.4 Prove di accettazione e controllo .....	85
<b>Art. 5 Demolizione di strutture o porzioni di strutture .....</b>	<b>85</b>
Art. 5.1 Generalità .....	85
Art. 5.2 Modalità esecutive.....	86
<b>Art. 6 Geosintetici .....</b>	<b>86</b>
Art. 6.1 Geotessili in tessuto non tessuto: generalità .....	86
Art. 6.2 Geotessili in tessuto non tessuto: caratteristiche dei materiali .....	87
Art. 6.3 Geotessili in tessuto non tessuto: modalità esecutive .....	87
Art. 6.4 Geotessili in tessuto non tessuto: prove di accettazione e controllo .....	87



<b>Art. 7</b>	<b>Strutture in cemento armato e opere civili in genere .....</b>	<b>88</b>
Art. 7.1	Generalità .....	88
Art. 7.2	Calcestruzzo: caratteristiche dei materiali .....	88
Art. 7.3	Calcestruzzo: modalità esecutive .....	91
Art. 7.4	Calcestruzzo: prove di accettazione e controllo .....	96
Art. 7.5	Casseforme: caratteristiche dei materiali .....	96
Art. 7.6	Casseforme: modalità esecutive .....	97
Art. 7.7	Acciaio per cemento armato: caratteristiche dei materiali .....	97
Art. 7.8	Acciaio per cemento armato: modalità esecutive .....	97
Art. 7.9	Acciaio per cemento armato: prove di accettazione e controllo .....	98
<b>Art. 8</b>	<b>Opere di protezione spondale e di versante .....</b>	<b>98</b>
Art. 8.1	Opere di protezione spondale in massi naturali o artificiali: generalità .....	98
Art. 8.2	Opere di protezione spondale in massi naturali o artificiali: caratteristiche dei materiali .....	98
Art. 8.3	Opere di protezione spondale in massi naturali o artificiali: modalità esecutive .....	99
Art. 8.4	Opere di protezione spondale in massi naturali o artificiali: prove di accettazione e controllo .....	100
Art. 8.5	Opere di protezione spondale fondo alveo e soglie in massi: caratteristiche dei materiali .....	101
Art. 8.6	Opere di protezione spondale fondo alveo e soglie in massi: modalità esecutive ..	102
Art. 8.7	Opere di protezione spondale fondo alveo e soglie in massi: prove di accettazione e controllo .....	102
Art. 8.8	Palificate di sostegno in legname: generalità .....	103
Art. 8.9	Palificate di sostegno in legname: caratteristiche dei materiali .....	104
Art. 8.10	Palificate di sostegno in legname: modalità esecutive .....	105
Art. 8.11	Palificate di sostegno in legname: prove di accettazione e di controllo .....	105



## **CAPO 1. ONERI COMPRESI NELLE SINGOLE LAVORAZIONI E MODALITÀ DI MISURA**

### **Art. 1 Disposizioni generali**

Nel presente Capo del Capitolato Speciale d'Appalto vengono riportati tutti gli oneri a carico dell'Appaltatore che risultano compresi nelle singole lavorazioni che compongono l'intervento nel suo complesso. Vengono altresì riportate le modalità di misura delle singole opere e/o lavorazioni eseguite, ai soli fini della verifica da parte della Direzione Lavori della rispondenza alle prescrizioni progettuali di quanto realizzato. Si precisa comunque, per maggiore chiarezza, che nel caso di prezzo a corpo, il pattuito comprende e compensa, oltre agli oneri del presente Capo tutti gli oneri contenuti nel Capitolato Speciale d'Appalto, in ogni sua parte. Qualora viceversa l'appalto contenesse lavorazioni a misura, la valutazione e misurazione delle suddette avverrà mediante quanto di seguito riportato nel presente Capo. Nelle misurazioni e relativi computi si seguiranno i procedimenti geometrici che la Direzione Lavori riterrà più convenienti per la maggiore approssimazione delle misure stesse.

L'Appaltatore sarà obbligato ad intervenire personalmente alle misurazioni dei lavori e provviste o di farsi rappresentare da persona a ciò delegata.

L'Appaltatore sarà obbligato inoltre a prendere egli stesso l'iniziativa per invitare la Direzione Lavori a provvedere alle necessarie misurazioni, e ciò specialmente per quelle opere e somministrazioni che in progresso di lavori non si potessero più accertare.

Qualora per difetto di ricognizione fatta a tempo debito, talune quantità di lavoro non potessero venire esattamente accertate, l'Appaltatore dovrà accettare le valutazioni che verranno fatte dalla Direzione Lavori, in base ad elementi noti, ed in caso di bisogno dovrà sottostare a tutte le spese che si rendessero necessarie per eseguire i ritardati accertamenti.

Ogni opera deve corrispondere nelle sue dimensioni a quelle prescritte; nel caso di eccesso si terrà come misura quella prescritta ed in caso di difetto, se l'opera è accettata si terrà come misura quella effettivamente rilevata.

Per tutti i lavori e le somministrazioni appaltate a misura, le relative quantità verranno misurate con sistema geometrico e decimale, escluso ogni metodo e valutate secondo le seguenti norme:

#### **a) Movimenti di materie**

La misura dei movimenti di materie risulterà dal volume degli scavi ottenuto dal confronto fra le sezioni di consegna e le sezioni di scavo effettuato.

#### **b) Lavori in genere**

Saranno valutati in base a composizione di figure geometriche effettuando le detrazioni solo per superfici superiori a 1 mq e volumi superiori a mc. 0,20, salvo diversa precisazione.



Con i prezzi di elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

1. per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
2. per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
3. per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
4. per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
5. per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni, allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
6. per impalcature ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
7. per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

## **Art. 2 Preparazione dell'area: disboscamento, decespugliamento e taglio di piante**

I lavori di disboscamento e decespugliamento riguardano l'eliminazione e il taglio di vegetazione arbustiva e/o arborea di qualunque età, tipo, altezza e dimensione, da eseguirsi sia in piano che su scarpate di qualsiasi lunghezza, a macchina o a mano. Nella lavorazione sono comprese e remunerate dal corrispettivo, oltre alle attività di taglio, le attività di estirpazione delle ceppaie, di raccolta, accatastamento e/o allontanamento del materiale tagliato e/o estratto e la sua eliminazione a discarica (qualora non di interesse per l'Amministrazione), nonché le operazioni di regolarizzazione del terreno a lavori ultimati.

Le piante ad alto fusto per le quali si dovrà procedere al taglio e all'estirpazione delle ceppaie saranno identificate una per una prima dell'inizio dei lavori e prima di effettuare l'abbattimento l'Impresa dovrà verificarne l'accettazione da parte degli Enti competenti.

Se durante i lavori l'Impresa dovesse rinvenire nel terreno dei materiali estranei, dovrà, a sue spese, provvedere al loro allontanamento e al trasporto a rifiuto. Sono a carico dell'Appaltatore anche gli oneri per il recupero e le indennità di eventuali aree di stoccaggio dei materiali, nonché per la pulizia ed il ripristino di tutte le aree interessate dai lavori, dal passaggio e dalle manovre di mezzi, o dal deposito di materiali.

Resta a carico dell'Appaltatore anche il canone di conferimento a discarica.



La misurazione sarà effettuata a metro quadrato per quanto riguarda la vegetazione arbustiva e quella arborea avente diametro uguale o inferiore a 20 cm e a numero di essenze tagliate per quanto riguarda la vegetazione arborea avente diametro superiore a 20 cm.

## **Art. 3 Movimenti di materie: scavi**

### **Art. 3.1 Generalità**

Per la valutazione del volume degli scavi si userà il metodo delle sezioni ragguagliate. Ai volumi totali risultanti di scavo o di rilevato finito ed assestato, saranno applicati i relativi prezzi di elenco secondo le distinzioni di essi indicate e di seguito specificate.

I rilevamenti e la misurazione degli scavi saranno eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore. Le sezioni di rilievo dovranno essere chiaramente individuate in sito mediante opportuna picchettazione, tale da rendere riconoscibile la sezione anche una volta eseguiti i lavori. La distanza fra due sezioni di rilievo non dovrà superare i 25 metri. Gli oneri per tutte le operazioni di rilievo e di misurazione sono a carico dell'Appaltatore

Nel costo previsto per la lavorazione specifica sono da intendersi compresi e remunerati anche:

- la preventiva caratterizzazione dei terreni di scavo ai sensi del D.L.vo 152/2006;
- il carico, il trasporto e la stesa a rinterro nei luoghi indicati dalla D.L., ovvero il carico, il trasporto e lo stoccaggio in sito temporaneo o definitivo, indicato dall'Appaltatore, ovvero il carico, il trasporto e il conferimento a idonea discarica;
- tutti gli oneri necessari all'allontanamento delle acque all'interno degli scavi per tutta la durata dei lavori, per l'esecuzione di scavi in acqua a qualsiasi profondità di materie ed anche melmose, intendendosi tali oneri interamente ricompresi nel prezzo degli scavi;
- l'esecuzione di fossi di guardia e di qualsiasi altra opera per la deviazione delle acque superficiali e l'allontanamento delle stesse dagli scavi;
- l'esecuzione di qualunque tipo di armatura, sbadacchiatura e puntellamento provvisorio delle pareti degli scavi compresi manodopera, noleggio e sfrido di legname, chioderia e quant'altro occorra per l'armatura ed il disarmo;
- l'eventuale mancato recupero, parziale o totale, del materiale impiegato nelle puntellature, nelle sbadacchiature e nelle armature suddette, e ciò anche se gli scavi fossero eseguiti per campioni ;
- la fornitura e la posa in opera del materiale necessario, gli sfridi, la chioderia e quant'altro occorra per l'armo e il disarmo;
- i maggiori oneri derivanti dagli allargamenti delle scarpate che si dovranno dare agli scavi in relazione alle condizioni naturali ed alle caratteristiche delle opere;



- l'accurata pulizia delle superfici di scavo e la loro regolarizzazione
- per disfacimento delle massicciate e l'accatastamento del materiale reimpiegabile;
- le indennità di deposito temporaneo o definitivo;
- la demolizione delle eventuali tombinature o fognature di qualsiasi tipo e dimensioni nonché il loro rifacimento;
- l'incidenza degli interventi, ove necessario, per ricerca, assistenza e superamento di cavi, tubazioni e condutture sotterranee di servizio.
- per le soggezioni derivanti dal mantenimento della circolazione pedonale e veicolare con le conseguenti opere provvisorie, segnalazioni stradali e vigilanza relativa.

### **Art. 3.2 Scavi di fondazione a sezione obbligata**

Lo scavo sarà misurato a volume in base alle sezioni obbligate risultanti dai disegni di progetto, a partire dal piano campagna originario o dal piano ottenuto a seguito di sbancamento, salvo che la Direzione Lavori non adotti, a suo insindacabile giudizio, altri sistemi. La lavorazione riguarda l'esecuzione di scavi in sezione obbligata o di fondazione in materiale sciolto di qualsiasi natura e consistenza, esclusa la roccia dura da mina. Nella lavorazione è compreso e remunerato dal corrispettivo quanto precedentemente riportato nell'articolo 3.1.

### **Art. 3.3 Formazione di rilevati con materiale proveniente dagli scavi**

Il prezzo compensa la preparazione del piano di posa per ringrosso o rialzo di arginature esistenti, eseguita mediante scavo di cassonetto o di gradonature, secondo le geometrie e le dimensioni previste dagli elaborati progettuali e indicate dalla D.L.

Il prezzo comprende l'onere della separazione del materiale vegetale e della separazione dai materiali di scavo della granulometria d'interesse per la specifica lavorazione e la posa lungo la strada alzaia per il tratto indicato negli elaborati di progetto.

Le sezioni di rilievo dovranno essere chiaramente individuate in sito mediante opportuna picchettazione, tale da rendere riconoscibile la sezione anche una volta eseguiti i lavori. La distanza fra le due sezioni di rilievo sarà tale da evidenziare ogni variazione di rilievo ai fini esecutivi. Gli oneri per tutte le operazioni di rilievo e di misurazione sono a carico dell'Impresa.

Nella lavorazione sono compresi e remunerati la compattazione con il macchinario e quant'altro necessario per dare l'opera finita a regola d'arte secondo le modalità e caratteristiche previste nello specifico paragrafo del successivo Capo 2, comprese le eventuali prove di accettazione e controllo.





#### **Art. 3.4    Formazione di rilevati con materiale proveniente da cava**

Nella lavorazione sono compresi e remunerati dal corrispettivo: la fornitura a piè d'opera del materiale costituente il costruendo rilevato ed avente le caratteristiche meccaniche e granulometriche previste nelle relazioni specialistiche e negli elaborati grafici facenti parte il progetto e nello specifico articolo del successivo Capo 2, le gradonature di ammorsamento sul rilevato esistente in caso di ringrosso e/o rialzo, la posa per strati dello spessore prescritto negli elaborati progettuali (e comunque mai superiore a 50 centimetri), la compattazione con il macchinario e le modalità prescritte negli elaborati progettuali e quant'altro necessario per dare l'opera finita a regola d'arte secondo le modalità e caratteristiche previste nello specifico paragrafo del successivo Capo 2, comprese le prove di accettazione e controllo. L'area delle sezioni in rilevato verrà computata rispetto al piano campagna, senza tenere conto né dello scavo di scotico o di ammorsamento (nel caso di ringrosso o rialzo arginale), né dell'occorrente materiale di riempimento; né dei cedimenti subiti dal terreno stesso per effetto del compattamento meccanico o per naturale assestamento; né della riduzione di volume che il materiale riportato subirà, rispetto al volume che occupava nel sito di scavo oppure allo stato sciolto, a seguito del compattamento meccanico. Qualora l'Appaltatore superasse le sagome fissate dalla Direzione dei Lavori, il maggiore rilevato non verrà contabilizzato e l'Appaltatore, se ordinato dalla Direzione dei Lavori, rimuoverà, a sua cura e spese, i volumi di terra riportati e depositati in più, provvedendo nel contempo a quanto necessario per evitare menomazioni alla stabilità dei rilevati accettati dalla Direzione Lavori. Nella lavorazione sono compresi e remunerati dal corrispettivo, l'onere per il recupero del terreno di coltivo proveniente dagli scavi per formazione di gradonature o ammorsature, la vagliatura del terreno stesso con la separazione del materiale organico e/o di rifiuti di diversa origine che andranno entrambi conferiti a discarica (oneri e diritti di discarica inclusi), l'accumulo in aree predefinite o, se possibile, a piè d'opera, nonché la successiva ripresa, carico e stesura lungo i fianchi dei costruendi rilevati, oppure (se indicato dalla Direzione dei Lavori) l'onere per il carico ed il trasporto a discarica, a qualsiasi distanza, di tutto il materiale proveniente dalle suddette lavorazioni (oneri e diritti di discarica inclusi).

#### **Art. 4       Rinterri**

##### **Art. 4.1    Rinterri con materiale proveniente dagli scavi**

La valutazione compensa con valutazione a metro cubo di materiale movimentato, il trasporto a piè d'opera del materiale proveniente dagli scavi previa vagliatura fine al fine di eliminare materiali grossolani, radici, piante, trovanti, ecc, la posa del materiale all'interno degli scavi per strati di spessore non superiore a 50 cm ben spianati, la formazione sopra il colmo del piano campagna del colmo di altezza sufficiente a



compensare l'eventuale assestamento, la compattazione e quant'altro necessario per dare il ricoprimento ultimato a regola d'arte secondo le modalità e caratteristiche previste nello specifico paragrafo del successivo Capo 2.

L'area delle sezioni di rinterro verrà computata senza tenere conto dei cedimenti subiti dal terreno stesso per effetto del compattamento meccanico o per naturale assestamento, né della riduzione di volume che il materiale utilizzato per il rinterro delle fosse aperte subirà, rispetto al volume che occupava nel sito di scavo oppure allo stato sciolto, a seguito del compattamento meccanico.

#### **Art. 4.2 Rinterri con materiale proveniente da cava**

La valutazione compensa con valutazione a metro cubo di materiale movimentato, il trasporto a piè d'opera del materiale proveniente da cava previa vagliatura fine al fine di eliminare materiali grossolani, la posa del materiale all'interno degli scavi per strati di spessore non superiore a 50 cm ben spianati, la formazione sopra il colmo del piano campagna del colmo di altezza sufficiente a compensare l'eventuale assestamento, la compattazione e quant'altro necessario per dare il ricoprimento ultimato a regola d'arte secondo le modalità e caratteristiche previste nello specifico paragrafo del successivo Capo 2.

L'area delle sezioni di rinterro verrà computata senza tenere conto dei cedimenti subiti dal terreno stesso per effetto del compattamento meccanico o per naturale assestamento, né della riduzione di volume che il materiale utilizzato per il rinterro delle fosse aperte subirà, rispetto al volume che occupava nel sito di scavo oppure allo stato sciolto, a seguito del compattamento meccanico.

#### **Art. 5 Demolizioni**

Il prezzo per le demolizioni deve intendersi applicabile per qualunque quantitativo di materiale da demolire, anche di dimensioni minime.

Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri relativi a tale categoria di lavori, sia che venga eseguita in elevazione, fuori terra, in fondazione, entro terra, in breccia e in qualunque forma, comunque senza l'uso di mine. In particolare sono compresi i ponti di servizio, le impalcature, le armature le sbadacchiature occorrenti, i sistemi di sicurezza per le maestranze, i mezzi di sollevamento, nonché gli oneri per l'immediato allontanamento dei materiali di risulta.

L'Impresa è obbligata a recuperare i materiali dichiarati utilizzabili dall'Ufficio di Direzione Lavori, che rimangono proprietà dell'Amministrazione, a riutilizzarli per la sistemazione della massicciata spondale nel tratto indicato dagli elaborati progettuali e a caricare, trasportare a scaricare a rifiuto quelli non utilizzabili.

Sono inoltre compresi gli oneri per riparazioni e/o compensi per danni arrecati a terzi e ogni altro opportuno accorgimento in osservanza anche di eventuali norme e regolamenti pubblici, nonché quelli per il sollevamento fino al punto di carico sul mezzo di trasporto, carico (il tutto anche eseguito a spalla o con



carriole) e trasporto (a qualunque distanza) a discarica autorizzata di tutte le macerie e/o materiali di risulta prodotti dalla lavorazione. La lavorazione comprende e compensa l'onere del corrispettivo per le discariche. Il corrispettivo compensa anche le demolizioni in breccia e/o le scapitozzature di strutture di ogni natura e tipo (compreso il cemento armato), a qualsiasi profondità e/o altezza e con o senza l'uso manuale di scalpello e con l'apposizione dei necessari sbadacchi e puntelli, per tagli di muri, pareti pavimenti, apertura di finestre e/o porte, sottomurazioni o per qualsiasi altro scopo, compresi: l'eventuale onere del taglio delle armature, il ripristino geometrico della struttura, la finitura delle pareti con intonaco di malta bastarda, eventuali riprese di tinteggiatura, l'onere dei ponteggi interni di servizio anche con stuoie.

Risulta compensato anche l'onere per la redazione del progetto esecutivo delle opere provvisorie necessarie, quali ponteggi o simili, completi di calcoli, da presentare alla Direzione Lavori, per la dovuta approvazione, prima di procedere con la lavorazione. L'impresa è inoltre obbligata ad allegare al POS il programma delle demolizioni

Sono compresi nel prezzo il carico e il trasporto a discarica a qualsiasi distanza del materiale rimosso, nonché i relativi oneri, canoni o diritti.

## **Art. 6 Geotessile in tessuto non tessuto**

I geotessili in tessuto non tessuto saranno compensati a metro quadro in base alla superficie effettivamente coperta dal telo, senza tenere conto delle sovrapposizioni.

La lavorazione compensa la fornitura e la posa in opera di tessuto non tessuto in poliestere o polipropilene agugliato di peso unitario non inferiore a 200 g/m<sup>2</sup> e comprende tutti gli oneri per gli sfridi, le sovrapposizioni, le cuciture, per il fissaggio contro il terreno mediante impiego di picchetti in ferro o in legno di opportuna forma e dimensione, per le prove di laboratorio richieste dalla Direzione Lavori e per dare l'opera ultimata a regola d'arte.

## **Art. 7 Strutture in cemento armato e opere civili in genere**

### **Art. 7.1 Fornitura e posa di calcestruzzo magro per sottofondazione o ricoprimento tubazioni**

La lavorazione comprende e compensa, con valutazione a metro cubo, la fornitura in opera di calcestruzzo dosato a 200 kg per m<sup>3</sup> di impasto, per opere di sottofondazione non armate o per getti di sottofondo, rinfilanco e ricoprimento di tubazioni di qualsiasi diametro e materiale. I getti dovranno avere le dimensioni previste dagli elaborati di progetto, ritenendosi remunerati dal corrispettivo contrattuale gli eventuali maggiori quantitativi di materiale che l'Appaltatore dovesse utilizzare.



Il conglomerato sarà confezionato con due o più pezzature di inerte, in modo da ottenere una distribuzione granulometrica adeguata all'opera da eseguire, gettato con o senza l'ausilio di casseri, questi contabilizzati a parte.

#### **Art. 7.2 Fornitura e posa di calcestruzzo per opere in c.a.**

I getti dovranno avere le dimensioni previste dagli elaborati del progetto esecutivo, ritenendosi remunerati dal corrispettivo contrattuale gli eventuali maggiori quantitativi di materiale che l'Appaltatore dovesse utilizzare. Nella lavorazione sono compresi e remunerati, con misurazione a metro cubo: l'onere per la fornitura degli inerti e del cemento e tutti gli oneri per il confezionamento, sollevamento, avvicinamento e getto dei calcestruzzi da qualsiasi altezza e profondità, nonché la vibratura dei getti, con vibrator ad immersione e da applicare alle casseforme e compresi i ponteggi necessari salvo casi particolari a giudizio della Direzione Lavori.

Sono pure compresi gli oneri per la preparazione e la pulizia delle superfici prima dei getti, la protezione e la stagionatura, nonché per la formazione di chiavi e tutte le opere di ravvivamento nelle riprese di getto. Si intenderà compreso l'onere per la realizzazione della finitura superficiale corrispondente ai gradi F1 e F2. La lavorazione compensa l'esecuzione di getti di calcestruzzo avente la resistenza caratteristica minima indicata negli elaborati progettuali, confezionato con due o più pezzature di inerte, in modo da ottenere una distribuzione granulometrica adeguata all'opera da eseguire. Sono compensati dal corrispettivo contrattuale gli oneri derivanti dall'uso di pompe, nastri trasportatori o elevatori per eseguire il getto a qualsiasi profondità e altezza, nonché per l'uso degli additivi indicati nelle tavole di progetto, per la formazione dei giunti e, se previsto, per la fornitura e l'aggiunta al calcestruzzo di fibre in polipropilene vergine, tagliate e fibrillate tipo Fibermesh.

#### **Art. 7.3 Casserature per opere in calcestruzzo semplici o armate**

Nella lavorazione sono compresi e remunerati, con misurazione a metro quadrato di superficie strutturale effettivamente realizzata, la fornitura ed il montaggio delle casserature per opere in calcestruzzo semplici o armate sia orizzontali che verticali od inclinate a qualsiasi profondità, per qualunque forma ed a qualsiasi altezza dal piano di appoggio. Sono altresì compresi e remunerati dal corrispettivo contrattuale tutti gli oneri per sfridi, tiranti, chioderia, banchinaggi, puntellamenti, ponteggi di servizio di qualunque altezza, getti, disarmo e pulizia delle casseforme, nonché l'onere della esecuzione di getti a vista mediante il ricoprimento dei casseri con membrana per indurimento superficiale, secondo quanto indicato nei disegni di progetto.



È a carico dell'Impresa la produzione progetto esecutivo del sistema di casserature e dei relativi ponteggi: tale documentazione dovrà essere presentata alla Direzione Lavori prima di procedere con le lavorazioni, per la dovuta approvazione.

#### **Art. 7.4 Ferro per opere in cemento armato**

Nella lavorazione sono comprese e remunerate dal corrispettivo, con misurazione a chilogrammo lavorato ed in opera, la fornitura e la posa di barre e di rete elettrosaldata costituite da tondi in acciaio aderenza migliorata B450C controllati in stabilimento.

Sono altresì compresi e remunerati dal corrispettivo contrattuale gli oneri per la fornitura, il trasporto, l'immagazzinamento, la lavorazione e la posa, lo sfrido, le legature, gli appositi distanziatori tra i ferri ed i casseri, il cui peso non sarà contabilizzato, nonché gli oneri per le eventuali saldature per giunzione tra tondini di qualsiasi diametro e tra ferri tondi e profilati metallici, come pure le prove ed i controlli regolamentari e quelli richiesti dalla Direzione Lavori ed i certificati di laboratorio.

### **Art. 8 Opere di protezione spondale e di versante**

#### **Art. 8.1 Rimaneggiamento di difese in pietrame**

La lavorazione compensa, con valutazione a metro cubo, tutti gli oneri per la rimozione del materiale di qualsiasi peso e dimensione costituente difese di sponda esistenti ammalorate ed il successivo recupero degli stessi massi o prismi per la nuova sistemazione e/o rimaneggiamento della difesa spondale.

Rimane inclusa l'eventuale fornitura di materiale del peso e delle dimensioni indicate nei disegni di progetto, indennità di cava incluse, oppure, se indicato nei disegni di progetto, per il completamento di porzioni di sponda con presenza di vuoti o di parti danneggiate, incluso il trasporto del nuovo materiale fino al luogo di impiego, le operazioni di pesatura, la profilatura della sponda e la posa in opera dei massi eseguita con le modalità riportate nello specifico articolo del successivo Capo 2.

Sono compresi anche gli oneri per l'esecuzione delle prove di laboratorio richieste dalla Direzione Lavori, nonché tutti gli oneri occorrenti per far assumere al paramento lato fiume l'aspetto di un mosaico grezzo, con assenza di grandi vuoti o soluzioni di continuità.

È compreso inoltre l'onere per la sistemazione faccia a vista delle mantellate delle scogliere e per l'intasamento delle stesse con terreno vegetale o con calcestruzzo (fornitura dei materiali inclusa), a seconda di quanto indicato nei disegni di progetto.



### **Art. 8.2    Formazione di protezione spondale in massi naturali**

Le protezioni spondali e le opere in massi saranno valutate a metro cubo. La misurazione delle opere realizzate, per il controllo della corrispondenza con le prescrizioni progettuali, andrà fatta in contraddittorio con l'Impresa.

La lavorazione compensa tutti gli oneri per la fornitura del materiale del peso e delle dimensioni indicate nei disegni di progetto, indennità di cava incluse, oppure, se indicato nei disegni di progetto, per il recupero di massi provenienti dalla rimozione di difese esistenti non più utili, il trasporto dello stesso fino al luogo di impiego, le operazioni di pesatura, la profilatura della sponda e la posa in opera dei massi eseguita con le modalità riportate nello specifico articolo del Capitolato Speciale d'Appalto. Sono compresi anche gli oneri per l'esecuzione delle prove di laboratorio richieste dalla Direzione Lavori, nonché tutti gli oneri occorrenti per far assumere al paramento lato fiume l'aspetto di un mosaico grezzo, con assenza di grandi vuoti o soluzioni di continuità.

È compreso inoltre l'onere per la sistemazione faccia a vista delle mantellate delle scogliere e per l'intasamento delle stesse con calcestruzzo (fornitura dei materiali inclusa), a seconda di quanto indicato nei disegni di progetto.

L'Impresa deve fornire appositi bollettari; ciascuna bolletta viene datata ed oltre il peso netto deve portare il peso lordo, la targa o il contrassegno del veicolo o delle casse a cui la bolletta stessa si riferisce, nonché la categoria del materiale.

Ad ogni veicolo o cassone carico corrisponde quindi una serie di bollette, di cui la madre resta al personale dell'Amministrazione che ha effettuato la pesatura e le figlie di norma vengono consegnate al rappresentante dell'Impresa, al conducente del mezzo di trasporto ed al personale dell'Amministrazione che sorveglia la posa del materiale in opera.

### **Art. 8.3    Fondo alveo in massi**

La lavorazione compensa, con valutazione a metro cubo, la realizzazione di un consolidamento del fondo alveo con pietrame di cava non gelivo, sbozzato, di pietra scistosa o granitica e fortemente resistente all'abrasione, eseguito sotto sagoma, con chiusura dei vuoti mediante piccole scaglie.

La lavorazione compensa tutti gli oneri per la fornitura del materiale del peso e delle dimensioni indicate nei disegni di progetto, indennità di cava incluse, il trasporto dello stesso fino al luogo di impiego, le operazioni di pesatura, lo spianamento del piano di appoggio e la posa in opera dei massi eseguita con le modalità riportate nello specifico articolo del successivo Capo 2.



Nel prezzo è compreso il recupero nell'area del cantiere dei massi ritenuti non idonei dalla direzione lavori, l'eventuale lavorazione per renderli idonei (spaccatura e/o sbazzatura), il trasporto, la posa in opera dei massi, lo scavo e lo spianamento del piano di appoggio.

Risultano infine compresi tutti gli oneri per consentire l'esecuzione delle opere anche in presenza di acqua, intendendosi incluse le eventuali opere provvisorie (ture, deviazioni provvisorie, ecc..) ovvero oneri per il temporaneo allontanamento delle acque dall'area interessata dai lavori.

#### **Art. 8.4 Soglie in massi**

La lavorazione compensa, con valutazione a metro cubo, la realizzazione delle soglie con pietrame di cava non gelivo, sbazzato, di pietra scistosa o granitica e fortemente resistente all'abrasione, eseguito sotto sagoma, con chiusura dei vuoti mediante piccole scaglie.

La lavorazione compensa tutti gli oneri per la fornitura del materiale del peso e delle dimensioni indicate nei disegni di progetto, indennità di cava incluse, il trasporto dello stesso fino al luogo di impiego, le operazioni di pesatura, lo spianamento del piano di appoggio e la posa in opera dei massi eseguita con le modalità riportate nello specifico articolo del successivo Capo 2.

Nel prezzo è compreso il recupero nell'area del cantiere dei massi ritenuti non idonei dalla direzione lavori, l'eventuale lavorazione per renderli idonei (spaccatura e/o sbazzatura), il trasporto, la posa in opera dei massi, lo scavo e lo spianamento del piano di appoggio.

Nella lavorazione risulta incluso il completo intasamento della soglia con calcestruzzo per fondazioni con  $R_{ck} \geq 25 \text{ N/mm}^2$ , compresa la stilatura dei giunti, incluso l'onere per la fornitura degli inerti e del cemento e tutti gli oneri per il confezionamento, sollevamento, avvicinamento e getto del calcestruzzo eseguito da qualsiasi altezza e profondità, compresi i ponteggi necessari salvo casi particolari a giudizio della Direzione Lavori.

Risultano infine compresi tutti gli oneri per consentire l'esecuzione delle opere anche in presenza di acqua, intendendosi incluse le eventuali opere provvisorie (ture, deviazioni provvisorie, ecc..) ovvero oneri per il temporaneo allontanamento delle acque dall'area interessata dai lavori.

#### **Art. 8.5 Palificata in legname**

La lavorazione compensa, con valutazione al metro lineare, la realizzazione di una palificata in legno costituita da pali scorciati di legname idoneo e durabile di latifolia o conifera (diametro 12 cm) disposti alternativamente in senso longitudinale e trasversale secondo le indicazioni e le dimensioni riportate sulle tavole di progetto a formare una incastellatura di tronchi fissati con chiodi metallici (diametro 12-14 mm) e legati tra loro con graffe metalliche.



La struttura sarà consolidata e mascherata dall'inserimento 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 60 al metro quadro e di lunghezza minima di 2.5 metri o comunque in modo tale per cui la base delle talee possa innestarsi nel terreno di sponda; compresa la fornitura e la messa a dimora all'interno della struttura di inerte ricavato dallo scavo e riempimento con pietrame e/o fascine morte per la parte normalmente a contatto con acqua.

Nella lavorazione sono compresi tutti gli oneri per la preventiva regolarizzazione della sponda, l'approvvigionamento del materiale, sia esso proveniente da vivaio o reperibile in loco, il taglio dei pali in legno, il loro trasporto fino al luogo del cantiere, il loro eventuale immagazzinamento secondo le modalità precedentemente descritte, il corretto posizionamento a formare il castello di legname, l'infissione dei chiodi e l'ancoraggio tramite graffe metalliche, l'inserimento delle fascine arbustive e quant'altro necessario per eseguire l'opera con le modalità descritte nelle tavole di progetto e nello specifico nel successivo Capo 2. Nel prezzo risulta altresì compreso il ripristino delle fallanze.

#### **Art. 9 Inerbimento di superfici mediante idrosemina**

La lavorazione compensa, con valutazione a metro quadrato, gli oneri per l'inerbimento di superfici piane o inclinate con un miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate mediante la tecnica dell'idrosemina, realizzato con le modalità riportate nello specifico articolo del successivo Capo 2.

In tutte le lavorazioni relative alle opere a verde sono compensati gli oneri elencati nel seguito, da eseguirsi con le modalità riportate negli specifici articoli del successivo Capo 2.

Sono comprese tutte le operazioni necessarie per la pulizia generale dell'area, sia dai materiali estranei che dalle erbe, dagli alberi e dagli arbusti infestanti, per la preparazione alla semina del terreno agrario, per la fornitura del terreno di coltivo o per il carico, il trasporto dai luoghi di giacenza di quello precedentemente asportato durante i lavori di scavo e lo scarico a piè d'opera, per la stesa del terreno stesso lungo le superfici da inerbire per lo spessore previsto in progetto. La lavorazione comprende anche i lavori di vangatura, fresatura ed erpicatura del terreno agrario da eseguirsi prima delle operazioni di semina, realizzati sempre secondo le modalità riportate nello specifico articolo del successivo Capo 2. È infine compresa la manutenzione ordinaria e straordinaria della vegetazione per un periodo minimo di un anno, a partire dalla data del certificato di ultimazione dei lavori e, comunque, fino al collaudo definitivo dell'opera nel suo complesso.

#### **Art. 10 Manodopera**

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi. L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti





quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione Lavori. Circa le prestazioni di manodopera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi. Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Impresa si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti. L'Impresa si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci. I suddetti obblighi vincolano l'Impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale. L'Impresa è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto. Il fatto che il subappalto sia o non sia stato autorizzato, non esime l'Impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante. Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse date dall'Impresa ad altre imprese:

- a) per la fornitura di materiali;
- b) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di Ditte specializzate.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla Stazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, la Stazione appaltante medesima comunicherà all'Impresa e, se nel caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra. Il pagamento all'Impresa delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti. Per le detrazioni e sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'Impresa non può opporre eccezioni alla Stazione appaltante, né ha titolo al risarcimento di danni.

## **Art. 11      Materiali a piè d'opera, trasporti e noli**

I prezzi di elenco per i materiali a piè d'opera, i trasporti ed i noli si applicheranno, con l'incremento per spese generali ed utili Impresa di cui all'articolo precedente e previa deduzione del ribasso contrattuale solo:



1. alle forniture dei materiali che l'Appaltatore è tenuto a fare a richiesta della Direzione Lavori, come ad esempio somministrazioni per lavori in economia, provviste di ghiaia o pietrisco da impiegarsi nei ritombamenti in sostituzione dei materiali provenienti dagli scavi, forniture di materiali attinenti ai lavori a misura che l'Amministrazione ritenesse di approvvigionare a titolo di riserva;
2. alla valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione d'ufficio o nel caso di rescissione coattiva o scioglimento del contratto;
3. alla valutazione dei materiali per l'accreditamento del loro importo in partita provvisoria negli stati di avanzamento, ai sensi dell'art. 34 del Capitolato Generale d'Appalto;
4. alla valutazione delle provviste a piè d'opera che dovessero venir rilevate dall'Amministrazione quando, per variazioni da essa introdotte, non potessero più trovare impiego nei lavori;
5. alla prestazione dei mezzi di trasporto od ai noli di mezzi d'opera dati "a caldo" per l'esecuzione di lavori in economia diretta.

I detti prezzi serviranno anche per la formazione di eventuali nuovi prezzi ai quali andrà applicato il rialzo od il ribasso contrattuale.

Nei prezzi di materiali è compresa ogni spesa accessoria per dare gli stessi a piè d'opera pronti per il loro impiego; in quelli dei trasporti e dei noli è compresa la retribuzione del conduttore e tutte le spese di ammortamento, manutenzione, carburante, lubrificante, tasse ecc.

## **CAPO 2. QUALITÀ, PROVENIENZA, ACCETTAZIONE DEI MATERIALI e MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI**

### **Art. 1 Norme generali per l'esecuzione dei lavori**

#### **Art. 1.1 Disposizioni generali**

L'Impresa è tenuta alla scrupolosa osservanza delle norme contenute nel presente Capitolato e di quanto altro prescritto nei documenti di progetto.

Nell'esecuzione dei lavori l'Impresa è altresì obbligata ad osservare ed a far osservare dal proprio personale tutte le norme antinfortunistiche e sulla sicurezza del lavoro vigenti all'epoca dell'appalto, nonché quelle specificatamente indicate nei piani di sicurezza.

L'Impresa è diretta ed unica responsabile di ogni conseguenza negativa, sia civile che penale, derivante dalla inosservanza o dalla imperfetta osservanza delle norme di cui ai precedenti commi.

#### **Art. 1.2 Qualità e provenienza del materiale prescrizioni generali**

L'Appaltatore è obbligato a presentarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire o a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove



prescritte dal presente Capitolato o dalla Direzione Lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera e sulle forniture in genere.

Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme del C.N.R., verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato.

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

Quando la Direzione Lavori avrà rifiutato qualche provvista di materiale perché ritenuta, a suo insindacabile giudizio, non idonea ai lavori, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti. I materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro e dai cantieri a cura e spese dell'Appaltatore e le opere costruite con i materiali non riconosciuti di buona qualità demolite.

L'Appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite nel presente Capitolato.

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.

Tutti i materiali indistintamente potranno essere sottoposti a prove di resistenza e di qualità, anche ripetute, a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Impresa.

Si riterranno comunque esplicabili, per quanto sopra non espressamente previsto, le prescrizioni di cui agli articoli 16 e 17 del DM n. 145/2000 e all'art. 167 del DPR n. 207/2010.

Tutti i materiali in genere occorrenti per la realizzazione delle opere a verde dovranno essere riconosciuti dalla Direzione Lavori di buona qualità in relazione alla natura del loro impiego, e solo una volta soddisfatto questo requisito fondamentale potranno pervenire da località ritenute dall'Impresa di sua convenienza. A tale fine l'Impresa ha l'obbligo di prestarsi, tutte le volte che la Direzione Lavori lo riterrà necessario, al controllo dei materiali impiegati.

L'Impresa è obbligata a rimuovere dai cantieri i materiali non accettati dalla Direzione Lavori ed a rifare ex-novo le opere e gli arredi verdi realizzati con i materiali non riconosciuti di buona qualità.



### **Art. 1.3 Ordine da tenersi nell'avanzamento dei lavori**

L'Appaltatore ha la facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più opportuno per darli perfettamente compiuti nel termine stabilito dal cronoprogramma esecutivo di avanzamento lavori e nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della Direzione Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione. Tuttavia, l'Amministrazione ha diritto di prescrivere l'esecuzione ed il compimento di determinati lavori entro un ragionevole termine, anche in difformità rispetto alle indicazioni del citato cronoprogramma, specialmente in relazione ad esigenze di ordine od interesse pubblico, senza che l'Appaltatore possa rifiutarvisi ed avanzare pretese di particolari compensi. L'Appaltatore dovrà provvedere, durante l'esecuzione dei lavori, a mantenere pulite le aree di lavoro, di manovra, di passaggio, o di deposito temporaneo; è altresì obbligata, al termine dei lavori, a riportarle nelle condizioni che le caratterizzavano prima dell'inizio dei lavori. Tali oneri sono remunerati dal corrispettivo contrattuale.

### **Art. 1.4 Sopralluoghi e accertamenti preliminari**

Prima di procedere alla installazione del cantiere, l'Impresa appaltatrice, coadiuvata da tecnici nominati dall'Appaltante, dovrà procedere ad effettuare un sopralluogo accurato alle aree oggetto degli interventi. Il sopralluogo dovrà consentire di verificare preliminarmente gli ambiti fisici di lavoro (con eventuale individuazione, tramite segni grafici cancellabili, di particolari punti nelle infrastrutture edilizie o di urbanizzazione primaria, che possono risultare di riferimento per l'agevolazione del lavoro), e di accertare:

- le possibilità di allacciamento alle fonti di energia elettrica, telefono ed acqua;
- la presenza di siti idonei alla predisposizione e la messa in opera di ricoveri ed attrezzature;
- le aree soggette a misure di salvaguardia o di particolare tutela.

### **Art. 1.5 Rilievo, inventario e misure di salvaguardia delle piante esistenti**

L'Impresa e l'Ente appaltante hanno il compito di individuare ed inventariare tutti gli ambiti naturali o le singole piante soggetti a tutela durante l'esecuzione dei lavori.

Sono a carico dell'Impresa le misure di salvaguardia relative agli ambiti precedentemente e consensualmente individuati.

### **Art. 1.6 Preparazione dell'area di cantiere**

Prima che abbia luogo la consegna dei lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere a sgombrare la zona, dove essi dovranno svolgersi, dalla vegetazione boschiva ed arbustiva eventualmente esistente e procedere alla



demolizione parziale o totale di quelle costruzioni e manufatti che verranno indicati dalla Direzione Lavori. Sono compresi nei prezzi di elenco gli oneri per la formazione del cantiere e per l'esecuzione di tutte le opere a tal fine occorrenti, compresi gli interventi necessari per l'accesso al cantiere, per la sua recinzione e protezione e quelli necessari per mantenere la continuità delle comunicazioni, degli scolli, delle canalizzazioni e delle linee telefoniche, elettriche e del gas esistenti. Restano a carico dell'Appaltatore gli oneri per il reperimento e per le indennità relativi alle aree di stoccaggio e deposito temporaneo e/o definitivo delle attrezzature di cantiere, dei materiali e delle apparecchiature di fornitura e dei materiali di risulta.

#### **Art. 1.7 Norme di sicurezza ed equipaggiamento del personale**

Tutti i lavori oggetto del presente appalto dovranno essere condotti nel rispetto delle norme generali di sicurezza. A tale proposito l'Impresa appaltatrice dovrà dimostrare:

- di avere provveduto, in ottemperanza ai contenuti del D.lgs. 81/2008, alla nomina di un Responsabile interno addetto alla sicurezza;
- di avere in dotazione per il personale impiegato, in relazione alle varie mansioni, il necessario equipaggiamento protettivo (caschi, tute, guanti e stivali rinforzati, ecc.);
- di averne addestrato all'impiego il personale citato;
- di avere a disposizione, per l'esecuzione dei lavori, mezzi e attrezzature, moderne, controllate e collaudate;
- di avere disposto, quando se ne ravvisi la necessità a favore del personale impiegato in mansioni particolarmente rischiose per l'incolumità fisica, una forma di assicurazione integrativa.

#### **Art. 1.8 Limitazioni alla circolazione pedonale e veicolare e segnaletica**

Nel caso in cui si debba procedere ad effettuare limitazioni alla circolazione pedonale, l'Impresa dovrà predisporre l'installazione dell'idonea cartellonistica di segnalazione di pericolo, nonché, di tutti gli elementi infrastrutturali, come passerelle, eventualmente necessari.

Nel caso in cui si debba procedere ad una limitazione della circolazione veicolare pubblica, l'Impresa appaltatrice, oltre agli obblighi di idonea segnalazione previsti dal comma precedente, ha il compito di assicurare, tramite il collegamento diretto e coordinato con gli organi pubblici di vigilanza (ad es. tramite il servizio di Polizia Municipale), il mantenimento di un sufficiente livello di flusso veicolare, in relazione alle varie condizioni di traffico.

Tutti i segnali adottati dovranno essere rigorosamente conformi a tipi e dimensioni prescritti dal regolamento di esecuzione del codice della strada, e a quanto richiesto dalle Circolari del Ministero Lavori Pubblici.



### **Art. 1.9 Supporto tecnico del committente**

Per evitare controversie e contrattamenti durante l'esecuzione dei lavori, il Committente dovrà fornire un adeguato supporto tecnico, eventualmente assicurando la disponibilità e la rapida reperibilità di un funzionario responsabile.

## **Art. 2 Taglio della vegetazione**

### **Art. 2.1 Generalità**

I lavori descritti in questo capitolo riguardano, in particolare, interventi di decespugliamento e disboscamento. 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.

### **Art. 2.2 Decespugliamento**

I lavori di decespugliamento andranno eseguiti sia a mano che mediante l'utilizzo di mezzi meccanici, dotati di lame o cucchiaie o accessori speciali, a seconda delle condizioni locali e delle caratteristiche del terreno. Dovranno essere completamente eliminati i cespugli, i rampicanti, gli arbusti e gli alberelli il cui tronco abbia diametro inferiore a 15 cm, se necessario con due passate in senso opposto della ruspa, oppure con una sola passata e con la presenza di un manovale incaricato di tagliare le piante piegate dalla ruspa. Con opportuni mezzi meccanici, si dovrà poi provvedere all'estirpazione degli apparati radicali. La vegetazione rimossa andrà poi ripulita dal terriccio, allontanata dall'area di lavoro e bruciata o portata a rifiuto. terminate le operazioni di decespugliamento, il terreno andrà opportunamente regolarizzato.

### **Art. 2.3 Disboscamento**

I lavori di disboscamento si riferiscono a superfici in cui vi sia elevata presenza di piante con diametro del tronco superiore a 15 cm e comprendono anche i lavori di decespugliamento descritti al paragrafo precedente. Per quanto riguarda in particolare la rimozione delle piante, i tronchi abbattuti dovranno essere raccolti, accatastati, sramati, ridotti in astoni di lunghezza commerciale e trasportati dove indicato dalla Direzione Lavori. I materiali non utilizzabili dovranno essere portati a rifiuto. Durante i lavori di rimozione delle piante l'Appaltatore dovrà porre la massima attenzione per evitare qualunque pericolo per le persone e per le cose; l'Appaltatore è comunque pienamente responsabile di qualsiasi danno conseguente ai lavori di rimozione. L'Appaltatore dovrà altresì usare ogni precauzione per la salvaguardia



delle piante di pregio esistenti, specificatamente segnalate dalla Direzione Lavori. Con opportuni mezzi meccanici, tipo ad esempio: trivelle, si dovrà poi provvedere all'estirpazione dei ceppi e degli apparati radicali ed al loro allontanamento e conferimento a discarica. terminate le operazioni di disboscamento, il terreno andrà opportunamente regolarizzato.

### **Art. 3 Movimenti terra: scavi**

#### **Art. 3.1 Tipologie scavi**

*Scavi per ricalibrature d'alveo:* Per scavo di ricalibratura dell'alveo si intende quello da eseguirsi per risagomare la sezione trasversale del corso d'acqua secondo i disegni di progetto. Tali operazioni andranno svolte esclusivamente per quei tratti d'alveo indicati nelle tavole progettuali. Lo scavo andrà eseguito anche in presenza di acqua sorgiva e i materiali scavati, se non diversamente indicato dalla Direzione Lavori, andranno trasportati in luogo di stoccaggio temporaneo o definitivo a discrezione dell'Appaltatore o accumulati in aree indicate dalla D.L. per il successivo utilizzo. In quest'ultimo caso, sarà onere dell'Impresa provvedere a rendere il terreno scevro da qualunque materiale vegetale o in genere estraneo per l'utilizzo previsto.

*Scavi di fondazione:* Si definisce scavo di fondazione lo scavo a sezione obbligata, secondo i tipi di progetto, effettuato sotto il piano di sbancamento o sotto il fondo alveo, disposto per accogliere gli elementi di fondazione di strutture e le berme delle difese spondali in massi.

Terminata l'esecuzione dell'opera di fondazione, lo scavo che resterà vuoto dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Impresa, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

#### **Art. 3.2 Modalità esecutive**

L'Impresa eseguirà tutti gli scavi necessari alla realizzazione delle opere, sia a mano che a macchina, qualunque sia il tipo di materiale incontrato, tanto all'asciutto che in presenza d'acqua. Gli scavi saranno eseguiti in larghezza, lunghezza e profondità secondo quanto indicato nei disegni esecutivi o richiesto dalla Direzione Lavori.

Eventuali scavi eseguiti dall'Impresa per comodità di lavoro od altri motivi, senza autorizzazione scritta della Direzione Lavori, non saranno contabilizzati agli effetti del pagamento.

All'inizio dei lavori, l'Impresa dovrà provvedere, ove necessario, alla rimozione della vegetazione e degli apparati radicali ed al loro trasporto a rifiuto.

Gli scavi dovranno essere condotti in modo da non sconnettere e danneggiare il materiale d'imposta. L'Impresa prenderà inoltre tutte le precauzioni necessarie per evitare gli smottamenti delle pareti dello



scavo, soprattutto in conseguenza di eventi meteorologici avversi e metterà in atto tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni alle persone ed alle opere e sarà obbligata a provvedere a suo carico alla rimozione delle eventuali materie franate. In ogni caso l'Impresa sarà l'unica responsabile per i danni alle persone ed alle opere che possono derivare da cedimenti delle pareti di scavo.

La manutenzione degli scavi, lo sgombrò dei materiali eventualmente e per qualsiasi causa caduti entro gli scavi stessi sarà a totale carico dell'Impresa indipendentemente dal tempo che trascorrerà fra l'apertura degli scavi ed il loro rinterro, che potrà essere effettuato solo dopo l'autorizzazione della Direzione Lavori e con le modalità da questa eventualmente prescritte in aggiunta od in variante a quanto indicato in queste specifiche.

Le materie provenienti dagli scavi, dovranno essere stoccate in luoghi temporanei o definitivi indicati dall'Appaltatore; tali materie non dovranno in ogni caso riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero sfogo e corso delle acque. Contravvenendo a queste disposizioni, l'Impresa dovrà a sue spese rimuovere e asportare le materie in questione.

#### **Art. 4 Movimenti terra: formazione di rilevati per opere idrauliche o simili**

##### **Art. 4.1 Rilevati con materiale proveniente da scavi: caratteristiche dei materiali**

I rilevati andranno realizzati con i materiali provenienti dalle aree di scavo indicate negli elaborati di progetto. Il materiale scavato, prima di essere caricato sui mezzi, dovrà essere (se necessario) miscelato opportunamente affinché presenti in modo omogeneo le caratteristiche indicate negli elaborati di progetto. Qualora non fosse possibile ottenere le suddette caratteristiche con il solo materiale reperito in sito, l'Appaltatore dovrà provvedere a fornire il materiale integrativo che consenta di ottenere dei terreni con le caratteristiche richieste.

##### **Art. 4.2 Rilevati con materiale proveniente da cave: caratteristiche dei materiali**

Il materiale in opera, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, dovrà rispondere alle caratteristiche seguenti specificate negli elaborati di progetto.

##### **Art. 4.3 Modalità esecutive**

Prima di procedere alla costruzione dell'argine, sarà necessario preparare il terreno di posa, provvedendo all'asportazione del terreno vegetale e degli apparati radicali e alla predisposizione di uno scavo di cassonetto o, qualora il declivio trasversale del terreno fosse superiore al 15%, di opportuni gradoni di ammorsamento. Nella costruzione dell'argine andranno seguite le indicazioni progettuali riportate nei





disegni esecutivi, sia per quanto riguarda le dimensioni del rilevato e la pendenza delle scarpate, sia per quanto riguarda lo spessore degli strati, il tipo di macchina da utilizzare per il costipamento ed il numero di passate. Sempre ai disegni di progetto si dovrà fare riferimento per le caratteristiche dimensionali e dei materiali da utilizzare per la realizzazione della pista di servizio o della strada sulla testa arginale.

#### **Art. 4.4 Prove di accettazione e controllo**

Se lo stato di compattazione del rilevato non dovesse essere valutato soddisfacente dalla D.L., l'Appaltatore sarà tenuto a modificare lo stato di compattazione dei rilevati sino ad ottenere il risultato prescritto. Gli oneri per tutte le eventuali prove di laboratorio e per la strumentazione per le prove, eventualmente richieste dalla D.L., sono a carico dell'Appaltatore. Inoltre, l'Appaltatore è obbligato, essendo compensato nel corrispettivo, a dare ai rilevati, durante la costruzione, le maggiori dimensioni richieste dall'assestamento naturale delle terre. Le scarpate saranno spianate e battute e i lavori di profilatura dovranno avvenire con asporto anziché con riporto di materie. All'atto del collaudo i rilevati eseguiti dovranno avere la sagoma e le dimensioni prescritte dai disegni progettuali. Qualora la costruzione del rilevato dovesse venire sospesa, l'Appaltatore dovrà provvedere a sistemarlo regolarmente in modo da fare defluire facilmente le acque piovane; alla ripresa dei lavori dovranno essere praticati, nel rilevato stesso, appositi tagli a gradini, per il collegamento delle nuove materie con quelle già posate.

### **Art. 5 Demolizione di strutture o porzioni di strutture**

#### **Art. 5.1 Generalità**

L'Appaltatore è obbligato ad accertare, sempre con la massima cura, lo stato di conservazione e le tecniche costruttive della struttura e di ogni suo elemento che dovrà demolire. Questo al fine di poterne definire esattamente la natura, sia nel suo complesso che nei particolari. L'Appaltatore potrà intraprendere le demolizioni in ottemperanza alle norme di cui all'articolo da 71 a 76 del D.P.R. gennaio 1956 n. 164 con mezzi che crederà più opportuni previa approvazione della Direzione Lavori. In ogni caso l'Appaltatore esonera nel modo più ampio ed esplicito da ogni responsabilità civile e penale, conseguente e dipendente dall'esecuzione dei lavori di demolizione sia l'Amministrazione Appaltante che i suoi Organi di direzione, assistenza e sorveglianza. Per quanto riguarda il personale e gli attrezzi l'Appaltatore dovrà osservare le seguenti prescrizioni:

- a) il personale addetto alle opere di demolizione dovrà avere preparazione e pratica specifiche, sia per l'esecuzione materiale dei lavori, che per la individuazione immediata di condizioni di pericolo;
- b) l'attività del personale impiegato dovrà essere sottoposta all'autorità di un dirigente; ogni gruppo di dieci persone dovrà essere guidato e sorvegliato da un caposquadra;



- c) i materiali ed ogni altro attrezzo che agisca per urto non dovranno essere impiegati qualora la stabilità delle strutture non lo consentisse;
- d) si preferiranno mezzi di demolizione a percussione montati su bracci di escavatori o gru semoventi.

### **Art. 5.2 Modalità esecutive**

La zona interessata dai lavori dovrà essere delimitata con particolare cura; in corrispondenza dei passaggi dovranno essere collocate opportune opere per proteggere i passaggi stessi. Prima dell'inizio delle demolizioni dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti di elettricità, acqua, gas, ecc. esistenti nella zona dei lavori: a tal fine l'Appaltatore dovrà prendere direttamente accordi con le rispettive Società ed Enti eroganti. È vietato nel modo più assoluto gettare il materiale dall'alto a meno che non venga convogliato in appositi canali.

L'imboccatura superiore di detti canali dovrà essere tale che non vi possano cadere accidentalmente delle persone; ogni tronco di canale dovrà essere imboccato in quello successivo e gli eventuali raccordi dovranno essere adeguatamente rinforzati; l'ultimo tratto dovrà essere inclinato così da limitare la velocità di uscita dei materiali. Tutti gli altri materiali di risulta per i quali non possa servire il canale andranno calati a terra con mezzi idonei e con particolare cura.

L'Appaltatore è tenuta a recuperare i materiali ferrosi e non, che interessano l'opera da demolire, escluso il ferro di rinforzo, quando richiesto dalla Direzione Lavori. Il materiale di risulta delle demolizioni, se inutilizzabile, dovrà essere trasportato a discarica, se destinato a riempimento dovrà essere trasportato in aree indicate dalla Direzione Lavori nell'ambito del cantiere. 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, tutto quanto indebitamente demolito dovrà essere ricostruito e rimesso in ripristino dall'Appaltatore, a sua cura e spese, senza alcun compenso.

Per quanto riguarda le demolizioni, saranno considerati calcestruzzi armati conglomerati con armatura superiore a  $300 \text{ N/m}^3$  ( $30 \text{ kgp/m}^3$ ).

## **Art. 6 Geosintetici**

### **Art. 6.1 Geotessili in tessuto non tessuto: generalità**

I geotessili in tessuto non tessuto potranno essere usati con funzione di filtro per evitare il passaggio della componente fine del materiale esistente in posto, con funzione di drenaggio, o per migliorare le caratteristiche di portanza dei terreni di fondazione.

I geotessili andranno posati dove espressamente indicato dai disegni di progetto o dalla Direzione Lavori.



#### **Art. 6.2 Geotessili in tessuto non tessuto: caratteristiche dei materiali**

Il geotessile sarà composto da fibre sintetiche in poliestere o in polipropilene, in filamenti continui, coesionate mediante sguigliatura meccanica senza impiego di collanti o trattamenti termici, o aggiunta di componenti chimici.

I teli saranno forniti in rotoli di altezza non inferiore a 5.30 metri. In relazione alle esigenze esecutive ed alle caratteristiche del lavoro, verranno posti in opera geotessili di peso non inferiore non inferiore a  $4.0 \text{ N/m}^2$  ( $400 \text{ g/m}^2$ ) e a  $6.0 \text{ N/m}^2$  ( $600 \text{ g/m}^2$ ) o comunque non inferiore a quanto specificato negli elaborati progettuali. In funzione del peso unitario, i geotessili dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

peso unitario	spessore a secco	resistenza a trazione	allungamento a rottura
$\text{N/m}^2$	mm	kN/5 cm	%
$\geq 4$	$\geq 3.5$	$\geq 1.5$	$\geq 40$

La superficie del geotessile dovrà essere rugosa ed in grado di garantire un buon angolo di attrito con il terreno. Il geotessile dovrà essere inalterabile a contatto con qualsiasi sostanza e agli agenti atmosferici, imputrescibile, inattaccabile dai microrganismi e dovrà avere ottima stabilità dimensionale.

#### **Art. 6.3 Geotessili in tessuto non tessuto: modalità esecutive**

Il terreno di posa dovrà essere il più possibile pulito da oggetti appuntiti o sporgenti, come arbusti, rocce od altri materiali in grado di produrre lacerazioni.

I teli srotolati sul terreno verranno posti in opera mediante cucitura sul bordo fra telo e telo, o con sovrapposizione non inferiore a 30 cm. Il fissaggio sul piano di posa sarà effettuato in corrispondenza dei bordi longitudinali e trasversali con infissione di picchetti di legno della lunghezza di 1.50 metri, a distanza di 1 metro.

Per i tappeti da porre in opera in acqua, l'Impresa dovrà impiegare apposito mezzo natante e saranno a suo carico gli oneri per il materiale di zavoratura.

#### **Art. 6.4 Geotessili in tessuto non tessuto: prove di accettazione e controllo**

L'Impresa, prima dell'inizio dei lavori, dovrà presentare alla D.L. i certificati rilasciati dal Costruttore che attestino i quantitativi acquistati dall'Impresa e la rispondenza del materiale ai requisiti sopra indicati ed alle prescrizioni progettuali.



## **Art. 7 Strutture in cemento armato e opere civili in genere**

### **Art. 7.1 Generalità**

L'Appaltatore dovrà attenersi, per l'esecuzione delle opere in calcestruzzo, al Testo Unico "Norme tecniche per le costruzioni", emanato dal Ministero delle Infrastrutture con D.M. 14 gennaio 2008 e smi.

La composizione della miscela del calcestruzzo sarà basata sui risultati di prove di laboratorio eseguite a cura dell'Appaltatore e sotto la sua responsabilità. L'Appaltatore è tenuto a sottoporre preventivamente alla approvazione della Direzione Lavori la composizione degli impasti ed a concordare con essa durante il lavoro le eventuali variazioni necessarie che, comunque, non potranno costituire motivo per l'Appaltatore di richiesta di variazioni del corrispettivo.

### **Art. 7.2 Calcestruzzo: caratteristiche dei materiali**

#### **Aggregati**

Gli aggregati saranno costituiti da aggregati fini (sabbia) con dimensione massima dei grani non superiore a 5 mm e da aggregati grossi con dimensione non inferiore a 5 mm. La dimensione massima degli aggregati grossi sarà quella indicata dalla tabella delle classi dei calcestruzzi. Gli aggregati per i calcestruzzi e le malte dovranno rispondere alle caratteristiche fissate nel Testo Unico "Norme tecniche per le costruzioni", emanato dal Ministero delle Infrastrutture con D.M. 14 gennaio 2008 e smi. L'aggregato fine dovrà essere costituito da sabbia naturale opportunamente selezionata e libera da particelle scagliose. L'aggregato grosso dovrà essere costituito da ghiaia naturale o pietrisco proveniente dalla frantumazione di adatto materiale roccioso. In ogni caso tutti gli aggregati forniti dall'Appaltatore saranno soggetti all'approvazione della Direzione Lavori che potrà sottoporli a spese dell'Appaltatore a tutte le prove che riterrà opportune.

#### **Cemento**

Il cemento sarà sottoposto a cura e spese dell'Appaltatore alle prove di accettazione stabilite dalle Norme di Legge sui leganti idraulici, che dovranno rispondere alle caratteristiche fissate nel Testo Unico "Norme tecniche per le costruzioni", emanato dal Ministero delle Infrastrutture con D.M. 14 gennaio 2008 e smi.

Con riferimento alle classi dei calcestruzzi si potrà adottare il cemento Portland o Pozzolánico tipo R325 o R425, a seconda delle indicazioni riportate sugli elaborati di progetto. Il dosaggio di cemento dovrà essere fatto a peso. Non sarà permesso mescolare fra di loro diversi tipi di cemento e per ciascuna struttura si dovrà impiegare un unico tipo di cemento. La conservazione del cemento sciolto avverrà in appositi sili. Il cemento in sacchi sarà custodito in luogo coperto, secco e ventilato; in ogni caso il cemento non potrà restare in deposito più di 90 giorni. Ogni 4 mesi si effettuerà lo svuotamento e la pulizia dei sili o dei depositi.

#### **Acqua**



L'acqua di impasto dovrà essere dolce, limpida e non contenere tracce di cloruri o solfati né sostanze organiche od oli minerali che possano compromettere la presa e l'indurimento del calcestruzzo o diminuirne le caratteristiche di resistenza, impermeabilità e durabilità.

### **Additivi**

Allo scopo di modificare le proprietà del calcestruzzo in modo tale da migliorare e rendere più facile ed economica la sua posa in opera, rendere le sue prestazioni più adatte all'opera da eseguire, migliorare la sua durabilità, verrà fatto uso di additivi.

Gli additivi da impiegarsi nei calcestruzzi potranno essere: fluidificanti, acceleranti di presa; ritardanti di presa; superfluidificanti/impermeabilizzanti.

Gli additivi dovranno essere usati dietro esplicita disposizione della Direzione Lavori, seguendo le istruzioni della casa produttrice per quanto riguarda dosature e modalità d'impiego. Gli additivi dovranno essere conformi alla norma UNI EN 934-2. Il produttore di additivi deve esibire:

- risultati provenienti da una ampia sperimentazione pratica sul tipo e la dose dell'additivo da usarsi;
- prove di Laboratorio Ufficiale che dimostrino la conformità del prodotto alle vigenti disposizioni.

Il produttore dovrà inoltre garantire la qualità e la costanza di caratteristiche dei prodotti finiti. Il produttore di additivi dovrà mettere a disposizione, su richiesta, propri tecnici qualificati e specializzati nell'impiego degli additivi, per la risoluzione dei vari problemi tecnici connessi all'impiego degli stessi, in relazione alla migliore esecuzione delle opere. Per il dosaggio, gli additivi in polvere saranno dosati in peso; quelli plastici o liquidi potranno essere dosati in peso od in volume con un limite di tolleranza del 3% sul peso effettivo. Sono esclusi additivi contenenti cloruri.

*Fluidificanti:* al fine di migliorare la lavorabilità a pari contenuto d'acqua si farà impiego di additivo fluidificante. L'impasto di calcestruzzo così ottenuto avrà le seguenti caratteristiche:

- a parità di rapporto a/c dovrà produrre un aumento di slump di 18 - 20 cm. Questa caratteristica verrà determinata secondo il metodo UNI 7163-72, appendice E, partendo da un calcestruzzo avente slump iniziale di 2 - 3 cm;
- per valori di slump da 20 a 25 cm dovrà presentare un bleeding (quantità di acqua essudata, UNI 7122-72) inferiore a  $0,05 \text{ cm}^3/\text{cm}^2$ ;
- il valore dello slump dopo un'ora di trasporto in autobetoniera, non dovrà ridursi più del 50% (a temperatura ambiente di circa 20 °C).

*Acceleranti di presa:* per l'esecuzione di getti nella stagione fredda, e nella prefabbricazione, o in tutte le situazioni in cui è richiesto uno sviluppo di resistenza molto elevato specialmente alle brevi stagionature, si farà impiego di additivi acceleranti di presa. L'impasto di calcestruzzo così ottenuto avrà le seguenti caratteristiche:



- a parità di rapporto a/c dovrà produrre un aumento di slump di 18 - 20 cm. Questa caratteristica verrà determinata secondo il metodo UNI 7163-72, appendice E, partendo da un calcestruzzo avente slump iniziale di 2 - 3 cm;
- per valori di slump da 20 a 25 cm dovrà presentare un bleeding (quantità di acqua essudata, UNI 7122-72) inferiore a  $0,05 \text{ cm}^3/\text{cm}^2$ .

*Ritardanti di presa:* per l'esecuzione dei getti di grandi dimensioni, per getti in climi caldi, per lunghi trasporti, per calcestruzzo pompato e in genere nelle situazioni in cui è richiesta una lunga durata della lavorabilità, si farà impiego di ritardanti di presa. L'impasto di calcestruzzo così ottenuto avrà le seguenti caratteristiche:

- a parità di rapporto a/c dovrà produrre un aumento di slump di 18 - 20 cm. Questa caratteristica verrà determinata secondo il metodo UNI 7163-72, appendice E, partendo da un calcestruzzo avente slump iniziale di 2 - 3 cm;
- per valori di slump da 20 a 25 cm dovrà presentare un bleeding (quantità di acqua essudata, UNI 7122-72) inferiore a  $0,05 \text{ cm}^3/\text{cm}^2$ ;
- il valore dello slump dopo un'ora di trasporto in autobetoniera a temperatura ambiente non dovrà ridursi di più di 2 cm.

*Superfluidificanti ed impermeabilizzanti:* il calcestruzzo destinato a strutture che in relazione alle condizioni di esercizio debbano risultare impermeabili, dovrà:

- presentare a 7 giorni un coefficiente di permeabilità inferiore a  $10^{-9} \text{ cm/s}$  e dell'ordine di  $10^{-12} \text{ cm/s}$  a tempo infinito;
- risultare di elevata lavorabilità, così da ottenere getti compatti e privi di porosità microscopica;
- presentare un bleeding estremamente modesto in modo da evitare la presenza di strati di calcestruzzo arricchiti di acqua e pertanto porosi e permeabili.

I requisiti di cui al punto precedente verranno ottenuti impiegando additivi superfluidificanti dei calcestruzzi atti a conferire all'impasto con rapporto a/c 0.42-0.44 le seguenti caratteristiche: bleeding bassissimo, ottime resistenze meccaniche, elevata durabilità e basso ritiro, ottenuti aggiungendo ad un normale impasto di cemento un superfluidificante tale da conferire caratteristiche reoplastiche al calcestruzzo, con almeno slump 20 cm (in termini di cono di Abrams). Il rapporto a/c deve essere 0.42 – 0.44 in modo tale da conferire una perfetta impermeabilità del getto (tale rapporto, come al punto precedente, deve permettere una messa in opera ottimale). Lavorabilità di 1 ora alla temperatura di 20 °C ; in termini di slump dopo un'ora il valore dello slump non dovrà ridursi più del 50%.

Bleeding (quantità d'acqua essudata, UNI 7122-72) inferiore a  $0,05 \text{ cm}^3/\text{cm}^2$  in modo da evitare la presenza di strati di calcestruzzo arricchiti d'acqua e pertanto porosi e permeabili.

#### **Classificazione dei calcestruzzi**



Il calcestruzzo per getti in opera è classificato in base alla resistenza caratteristica a compressione su cubi a 28 giorni di stagionatura, secondo le indicazioni contenute nel Testo Unico "Norme tecniche per le costruzioni", emanato dal Ministero delle Infrastrutture con D.M. 14 gennaio 2008 e s.m. Per le classi di esposizione e di durabilità si farà riferimento alle norme UNI 11104:2004 e UNI EN 206-1:2006.

La granulometria dell'impasto di calcestruzzo dovrà essere preventivamente sottoposta all'approvazione della Direzione Lavori e studiata in modo tale da ottenere la resistenza prescritta. Il rapporto acqua-cemento sarà oggetto di una serie di prove preventive che l'Appaltatore svolgerà sotto il controllo della Direzione Lavori. I rapporti fissati dovranno essere strettamente rispettati durante tutti i lavori. Lo slump approvato dalla Direzione Lavori sarà costantemente controllato durante il corso dei lavori e potrà variare a discrezione della Direzione Lavori per migliorare la qualità dei calcestruzzi.

### **Art. 7.3 Calcestruzzo: modalità esecutive**

#### **Impianto di betonaggio**

L'impianto di betonaggio, salvo casi particolari e ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, deve essere fatto con mezzi meccanici idonei e con l'impiego di dispositivi di dosaggio e contatori, tali da garantire un accurato controllo della quantità dei componenti. I componenti dell'impasto (cemento, aggregati, acqua e additivi), debbono poter essere misurati a peso. È ammessa anche la misurazione a volume dell'acqua e degli additivi solo per le opere di minore importanza e ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori. I dispositivi di misura del cemento, dell'acqua, degli additivi e delle varie classi degli aggregati (sabbia fine, sabbia grossa, ghiaietto, ghiaia e ciottoli) debbono essere di tipo individuale. Solo quando approvato dalla Direzione Lavori, i dispositivi di misura possono essere di tipo cumulativo (peso delle varie classi con successione addizionale). I depositi degli aggregati per gli impianti di betonaggio devono essere separati per ogni tipo di aggregato.

#### **Confezionamento del calcestruzzo**

Il confezionamento dovrà essere eseguito con idonee modalità in modo da ottenere un impasto di consistenza omogenea e di buona lavorabilità. Gli aggregati saranno introdotti nelle betoniere tutti contemporaneamente, l'acqua sarà introdotta in modo che il suo tempo di scarico sia completato entro il 25% del tempo di mescolamento.

Il tempo di mescolamento non sarà mai inferiore a 60" dal momento in cui tutti i materiali sono stati introdotti, per betoniere fino a 1 m<sup>3</sup>. Per betoniere superiori si prolungherà il tempo di mescolamento di 15" per ogni mezzo m<sup>3</sup> addizionale. La betoniera non dovrà essere caricata oltre la sua capacità nominale: in particolare, le betoniere dovranno essere accuratamente vuotate dopo ogni impasto ed il calcestruzzo dovrà essere trasportato direttamente al luogo di impiego e ivi posto in opera. L'impasto con autobetoniere dovrà essere portato a termine alla velocità di rotazione ottimale per l'impasto.



### **Trasporto del calcestruzzo**

Il trasporto del calcestruzzo fresco dall'impianto di betonaggio alla zona del getto deve avvenire mediante sistemi che evitino separazione e perdita di materiali e che assicurino un approvvigionamento continuo del calcestruzzo. Detti sistemi devono essere approvati dalla Direzione Lavori. I veicoli per il trasporto del calcestruzzo devono essere provvisti di dispositivo di agitazione. La capacità dei veicoli dovrà essere uguale o un multiplo intero di quella della betoniera per evitare il frazionamento di impasti nella distribuzione. Gli organi di scarico saranno tali da poter controllare la velocità e la quantità del getto; inoltre nelle fasi di scarico la massima altezza di caduta libera del getto ammessa sarà inferiore a 1,50 m.

Particolare cura sarà rivolta al controllo delle perdite di acqua per evaporazione durante il trasporto a mezzo di autobetoniere; a questo scopo si controllerà la consistenza o la plasticità del calcestruzzo con prelievi periodici a giudizio della Direzione Lavori. Il calcestruzzo potrà essere trasportato anche mediante un impianto di pompaggio, il quale deve essere sistemato in modo tale da assicurare un flusso regolare ed evitare l'intasamento dei tubi e la segregazione degli aggregati. La tubazione di adduzione dovrà essere piazzata in modo da evitare il più possibile l'ulteriore movimento del calcestruzzo. Gli inconvenienti ed i ritardi che si verificassero nella messa a punto dell'impianto di pompaggio, anche dopo l'approvazione della Direzione Lavori, sono a carico dell'Appaltatore che ne resta responsabile a tutti gli effetti.

### **Getto del calcestruzzo**

L'Appaltatore è tenuto ad informare la Direzione Lavori dell'esecuzione dei getti e potrà procedere nell'operazione solo previa ispezione ed autorizzazione della Direzione Lavori ed in presenza di un rappresentante della stessa. Inoltre dovrà provvedere a che tutta l'attrezzatura sia sufficiente ad assicurare una esecuzione di getto continua e senza interruzioni imputabili a ritardi di trasporto del calcestruzzo, ad insufficienza dei vibratori, a mano d'opera scarsa e male addestrata. In caso di lavoro notturno sarà particolarmente curata l'illuminazione, specie per il controllo del getto in casseforme strette e profonde. L'impianto di illuminazione necessario sarà a carico dell'Appaltatore.

Tutte le superfici dentro cui dovrà essere versato il calcestruzzo dovranno essere asciutte, esenti da detriti, terra od altro materiale nocivo e saranno approvate previamente dalla Direzione Lavori.

### **Temperatura di getto**

Non si dovrà procedere al getto del calcestruzzo qualora la sua temperatura sia superiore a 28 °C oppure inferiore a 4 °C. Se la temperatura ambiente fosse inferiore a 4 °C quella dell'impasto dovrà essere superiore ai 10 °C.

Durante la stagione calda sarà permesso raffreddare convenientemente gli aggregati e l'acqua mentre durante la stagione fredda si potranno riscaldare gli stessi fino ad una temperatura massima di 40 °C e non oltre per evitare la falsa presa di getto. Gli accorgimenti tecnici usati a questo scopo devono essere approvati dalla Direzione Lavori. Il costo relativo al raffreddamento o riscaldamento del calcestruzzo sarà





completamente a carico dell'Appaltatore. In ogni caso è vietata l'esecuzione di getti all'aperto quando la temperatura ambiente sia inferiore a -5 °C.

### **Esecuzione del getto**

Il calcestruzzo sarà gettato in strati di altezza non superiore a 50 cm; ogni strato sarà opportunamente vibrato, specialmente per strutture sottili. L'Appaltatore non potrà eseguire getti in presenza di acqua, salvo esplicita autorizzazione della Direzione Lavori. Qualora i getti debbano eseguirsi in presenza d'acqua, l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, ad attuare adeguati sistemi di captazione delle acque e di drenaggio delle stesse, in modo da evitare il dilavamento dei calcestruzzi od il formarsi di pressioni dannose a tergo dei rivestimenti durante la presa.

Qualora si verifichino interruzioni per cause impreviste, il getto sarà interrotto in zone in cui meglio convenga la formazione di un giunto di costruzione, d'accordo con la Direzione Lavori. In nessun caso saranno ammessi ferri d'armatura in vista e rappezzi con intonaci.

### **Vibratura dei getti**

Il calcestruzzo sarà steso nelle casseforme e costipato con adatti vibratorii ad immersione. Il tempo e gli intervalli di immersione dei vibratorii nel getto saranno approvati dalla Direzione Lavori, in relazione al tipo di struttura e di calcestruzzo. La vibratura dovrà essere effettuata immergendo verticalmente il vibratore che dovrà penetrare in ogni punto per almeno 10 cm nella parte superiore dello strato gettato precedentemente, vibrandolo. In linea di massima la durata di vibrazione per m<sup>3</sup> di calcestruzzo non sarà minore di 3 minuti. In ogni caso la vibratura dovrà essere interrotta prima di provocare la segregazione degli aggregati. L'Appaltatore è tenuto a fornire in numero adeguato i vibratorii adatti (7000 giri al minuto per tipi ad immersione; 8000 giri al minuto per tipi da applicare alla casseforme).

In particolare anche i getti in pareti sottili (spessore rustico minore o uguale a 15 cm) dovranno essere vibrati salvo disposizioni contrarie della Direzione Lavori; le difficoltà di queste vibrazioni non potranno dar luogo, da parte dell'Appaltatore, a richieste di maggiori remunerazioni o giustificazioni per eventuali ritardi. L'Appaltatore dovrà adottare cure particolari per i getti e la vibratura dei calcestruzzi di strutture a contatto con i liquidi (come serbatoi, vasche, canalette, pozzetti, ecc.) in modo da garantire la impermeabilità degli stessi.

### **Giunti di costruzione nei getti**

Nei limiti del possibile bisognerà evitare le riprese di getto.

Le posizioni dei giunti di costruzione e delle riprese di getto delle strutture in calcestruzzo semplice e armato, dovranno essere sottoposte alla preventiva approvazione della Direzione Lavori. In particolare è fatto esplicito obbligo che il getto di tutte le strutture orizzontali (per esempio platee, solettoni di fondazione, travi con relative solette) che per necessità strutturali debbono garantire un comportamento perfettamente monolitico siano prive di riprese. In particolare potrà essere richiesto che il getto dei



basamenti di macchine rotanti od alternative, sia eseguito senza soluzioni di continuità, in modo da evitare le riprese di getto, senza che per tale fatto alcun onere addizionale venga richiesto da parte dell'Appaltatore. Qualora l'interruzione del getto superi le 8 ore occorrerà, prima di versare lo strato successivo, scalpellare, sabbiare e lavare la superficie di ripresa e stendervi uno strato di 1 o 2 cm di malta formata dal medesimo impasto della classe di calcestruzzo del getto al quale saranno tolti gli aggregati grossi.

#### **Giunti di dilatazione**

Tutti i giunti di dilatazione saranno eseguiti e localizzati come indicato nei disegni. La superficie del calcestruzzo in corrispondenza dei giunti dovrà essere resa regolare in modo da mantenere un interspazio costante, uniforme e pulito per tutta l'estensione del giunto.

#### **Protezione del getto**

Dopo avvenuto il getto è necessario che il calcestruzzo sia mantenuto umido per almeno 8 giorni e protetto dall'azione del sole, del vento secco, dell'acqua e delle scosse meccaniche. I metodi di protezione del getto che assicurino il mantenimento delle condizioni richieste per la stagionatura saranno di responsabilità dell'Appaltatore ma soggetti all'approvazione della Direzione Lavori. Per i getti di calcestruzzo da eseguirsi durante la stagione invernale, dovranno essere prese particolari precauzioni e disposizioni al fine di evitare gli effetti del gelo. È escluso di norma l'impiego di prodotti antigelo da aggiungere agli impasti, mentre dovranno essere invece adottate le seguenti disposizioni:

- l'acqua di impasto dovrà essere riscaldata a 60 °C con i mezzi ritenuti più idonei allo scopo;
- l'introduzione d'acqua a 60 °C nelle betoniere assicurandosi d'altra parte che il cemento e gli aggregati siano ad una temperatura superiore a 0 °C e tenuto conto dei dosaggi, dovrà permettere di avere all'uscita un impasto ad una temperatura compresa fra 10 - 15 °C;
- nel caso di riscaldamento dell'acqua e degli aggregati, questi non devono superare i 40 °C sia per l'acqua sia per gli aggregati;
- le temperature degli impasti dovranno essere misurate all'uscita delle betoniere, a mezzo di termometri.

Si potranno proteggere i getti, quando la temperatura dopo il getto scende al di sotto di - 5 °C, con coperture in teli impermeabili e riscaldatori a vapore o ad aria calda umidificata. In questo caso sarà riconosciuto un prezzo di addizionale al calcestruzzo gettato.

#### **Finitura delle superfici del calcestruzzo**

Per quelle strutture in calcestruzzo che dovranno restare in vista o avranno funzioni idrauliche, dovranno essere particolarmente curate le proporzioni degli impasti e le modalità del getto. Dovrà essere escluso un aumento del rapporto effettivo acqua-cemento oltre il valore di 0,45 e la lavorabilità necessaria deve raggiungersi con l'aggiunta di fluidificanti. La posa in opera dovrà essere molto curata ed il getto



dell'impasto nel cassero effettuato a piccoli quantitativi. La vibratura dovrà essere ininterrotta per tutta la durata del getto. In particolare dovrà essere curato il distanziamento della armatura in ferro dal fondo delle casseforme.

In relazione alla finitura superficiale dei getti si adotteranno 4 classi caratteristiche di valutazione realizzate sulla base delle indicazioni dei disegni. Tutte le irregolarità superficiali continue saranno rilevate con righello di 1,50 m. Tutti i difetti riscontrati verranno eliminati non appena disarmate le casseforme, dopo l'ispezione della Direzione Lavori. La definizione di ciascuna classe di finitura è la seguente:

- F1: si applica alle superfici che saranno ricoperte con terra o materiale di riempimento ed avrà le seguenti caratteristiche: irregolarità superficiali 2.5 cm;
- F2: si applica alle superfici non sempre esposte alla vista e che non richiedano una finitura maggiore, ed alle superfici che sono destinate ad essere intonacate: irregolarità superficiali brusche 0.5 cm; irregolarità superficiali continue 1.5 cm;
- F3: si applica alle superfici destinate a rimanere esposte alla vista o a contatto con liquidi in movimento: irregolarità superficiali brusche 0.2 cm; irregolarità superficiali continue 1,0 cm;
- F4: si applica alle superfici che richiedono particolare precisione, alle facce degli elementi prefabbricati, piattaforme di supporto di macchinari ed opere idrauliche: irregolarità superficiali brusche e continue 0.1 cm.

È facoltà della Direzione Lavori esigere, soprattutto per le finiture F3 ed F4, campionature sul posto onde poter definire le caratteristiche più opportune delle casseforme, il sistema di disarmo, la troncatura e sfilaggio dei tiranti metallici d'ancoraggio ecc. per realizzare il grado di finitura richiesto. Salvo riserva di accettazione da parte della Direzione Lavori, l'Appaltatore eseguirà a sue spese quei lavori di sistemazione delle superfici che si rendessero necessari per difetti od irregolarità maggiori di quelli ammessi per ogni grado di finitura. In particolare per quelle strutture che richiedano gradi di finitura F3 ed F4 si dovrà ricorrere a sgrossatura con mola elettrica, stuccatura e successiva smerigliatura con mola delle superfici.

#### **Inserti a tenuta nei calcestruzzi**

Tutti gli inserti, come tubi, profilati metallici, ecc., che attraversano strutture di calcestruzzo contenenti liquami, dovranno essere posti in opera nei punti precisi indicati sui disegni e con sistemi tali da impedire perdite o filtrazioni dei liquami nel contatto calcestruzzo-aggregati. Pertanto potranno essere permessi giunti o alette metalliche che garantiscano la tenuta e resistano alla pressione del liquame nonché l'uso di malta sigillante a tenuta idraulica. La fornitura e la posa di tali accorgimenti saranno a carico dell'Appaltatore.

#### **Fibre di rinforzo in polipropilene**

Se richiamato negli elaborati progettuali, il calcestruzzo potrà essere rinforzato con fibre in polipropilene vergine, tagliate, fibrillate, non apprettate, tipo Fibermesh, in grado di bloccare le incrinazioni da ritiro, di



ridurre la permeabilità del calcestruzzo e di aumentarne la resistenza a rottura. Le fibre dovranno assicurare un'ottima aderenza con la matrice cementizia e dovranno essere in grado di sopportare lunghi tempi di mescolazione senza appallottolamento, in quanto andranno aggiunte direttamente nella betoniera. Il fornitore del materiale dovrà produrre apposita documentazione tecnica che evidenzia come nel calcestruzzo fresco ed in quello indurito le fibre siano in grado di apportare le seguenti migliorie:

- ritenzione d'acqua per una migliore maturazione del calcestruzzo nelle prime ore di vita
- riduzione dei ritiri (metodo FBC – Norvegia)
- aumentata resistenza all'abrasione (metodo CRD-C-52-54 USA/metodo VEISLITER "M" Norvegia)
- ridotta permeabilità del calcestruzzo (metodo VON-TEST)
- aumentata resistenza all'urto (metodo ASTM – AC1544 "DROP-HAMMER")

#### **Art. 7.4 Calcestruzzo: prove di accettazione e controllo**

Il prelievo di campioni di calcestruzzo da sottoporre a prova ed i controlli di accettazione saranno eseguiti come prescritti dal D.M. 14 gennaio 2008, per ogni classe di calcestruzzo. I provini saranno confezionati a cura dell'Appaltatore ed inviati a Laboratori ufficiali, a cura e spese dell'Appaltatore stesso.

Pertanto l'Appaltatore dovrà disporre di materiale adeguato e di ambienti e personale adatto per eseguire le relative operazioni. Dopo il prelievo i campioni andranno conservati al riparo dal sole. È facoltà della Direzione Lavori di richiedere, per strutture particolarmente importanti, a suo insindacabile giudizio, prelievi aggiuntivi rispetto a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008, sempre restando a carico dell'Appaltatore tutte le spese relative. Per eventuali prove che la Direzione Lavori volesse eseguire sopra gli impianti od i calcestruzzi in opera, l'Appaltatore è tenuto a fornire tutta l'assistenza del caso.

#### **Art. 7.5 Casseforme: caratteristiche dei materiali**

Le casseforme per i getti di calcestruzzo dovranno essere costruite con pannelli metallici o di compensato o con tavole sufficientemente robuste, ben collegate fra loro e controventate ad evitare spancamenti e distacchi delle stesse durante le vibrazioni del getto. Sono previsti due tipi:

- casseforme per getti da intonacare o contro terra e comunque non soggetti a particolari esigenze estetiche; esse potranno essere in tavolame comune, purché ben diritto ed accuratamente connesso, o metalliche.
- casseforme per getti da lasciare in vista o a contatto con le acque; esse dovranno essere metalliche od in tavolame accuratamente piallato o stuccato a gesso o in compensato, così da dare luogo a superfici particolarmente lisce ed uniformi.



Le tavole dovranno avere di regola dimensioni uguali fra loro e saranno poste in opera a giunti sfalsati. Di norma, gli spigoli verticali e orizzontali delle strutture in elevazione dovranno essere smussati mediante opportuni listelli disposti nelle casseforme. In particolare dovrà essere curata la tenuta d'acqua dei casseri al fine di evitare fuoriuscita della boiacca di cemento e conseguente dilavamento dell'impasto, in corrispondenza delle fessure, soprattutto negli spigoli orizzontali e verticali. Tale tenuta sarà realizzata, oltre che con l'adozione dei listelli triangolari di smusso, mediante accurata stuccatura e con rabboccamento esterno perimetrale di malta povera, specie nei punti di ripresa a spicco dei pilastri da solette o strutture già eseguite.

#### **Art. 7.6 Casseforme: modalità esecutive**

Al momento del getto del calcestruzzo la superficie interna delle casseforme dovrà essere esente da qualsiasi incrostazione di malta, boiacca od altra sostanza estranea. Prima della posa delle casseforme, le superfici delle stesse che verranno in contatto con il calcestruzzo dovranno essere lubrificate con olio di paraffina raffinato o prodotto equivalente, in modo da migliorare lo stacco delle casseforme dalle strutture durante il disarmo. Non sarà permessa l'applicazione di tali prodotti disarmanti quando le casseforme siano già montate per il getto. Il disarmo delle casseforme sarà effettuato solo quando il calcestruzzo avrà raggiunto una resistenza sufficiente a sopportare le tensioni cui sarà sottoposto durante e dopo il disarmo stesso. In ogni caso non si potrà procedere al disarmo senza autorizzazione della Direzione Lavori.

#### **Art. 7.7 Acciaio per cemento armato: caratteristiche dei materiali**

Il ferro tondo di armatura sarà fornito dall'Appaltatore e verrà posto in opera in base ai disegni di dettaglio e approvati dalla Direzione Lavori. Si useranno barre ad aderenza migliorata in acciaio tipo B450C. Gli acciai per cemento armato dovranno corrispondere ai requisiti contenuti nel Testo Unico "Norme tecniche per le costruzioni", emanato dal Ministero delle Infrastrutture con D.M. 14 gennaio 2008 e smi.

#### **Art. 7.8 Acciaio per cemento armato: modalità esecutive**

L'Appaltatore provvederà all'esecuzione dei piani di dettaglio delle armature (contenenti le liste dei ferri con le quantità di peso corrispondenti alle diverse posizioni) in base ai piani di progetto. La Direzione Lavori potrà apportare modifiche alle armature di progetto. In questa eventualità l'Appaltatore non potrà richiedere alcun compenso speciale oltre a quanto spettantegli in base all'applicazione del prezzo di contratto per le quantità di ferri impiegati. Le armature dovranno essere fissate nelle casseforme nella loro posizione finale per mezzo di piastrine distanziatrici in cemento o dispositivi analoghi e legate con filo di ferro una all'altra in modo da formare una gabbia rigida. Le barre dovranno essere pulite dalla ruggine e dai



residui di tinta o di olii che ne possano pregiudicare l'aderenza. Le giunzioni saldate saranno ammesse solo se consentite caso per caso dalla Direzione Lavori e saranno realizzate per sovrapposizione nelle lunghezze indicate dalla Direzione Lavori o dal progettista. Delle unioni per saldatura verranno eseguite verifiche periodiche da parte della Direzione Lavori, tutte a spese dell'Appaltatore. In ogni caso, in corrispondenza di superfici di calcestruzzo a contatto con i liquami, il ricoprimento dei ferri non dovrà essere inferiore ai 3 cm dal perimetro esterno delle barre di armatura.

#### **Art. 7.9 Acciaio per cemento armato: prove di accettazione e controllo**

La Direzione Lavori si riserva il diritto di interrompere i getti e di far demolire, a cura e spese dell'Appaltatore, le parti eseguite qualora non fossero verificate le condizioni di cui sopra. L'Appaltatore, per ogni carico di ferro di armatura che dovrà essere utilizzato nell'opera o nell'impianto, dovrà fornire anche un certificato del fabbricante del ferro che attesti la qualità e la idoneità del ferro secondo la normativa sopra richiamata. L'Appaltatore dovrà inoltre far eseguire, presso laboratori ufficiali prove su campioni di ferro per armatura prelevati in cantiere secondo quanto prescritto dal D.M. 14 gennaio 2008; resta stabilito che il ferro che non raggiunga le caratteristiche richieste non verrà impiegato nelle opere e dovrà essere allontanato dal cantiere. Tutti gli oneri derivanti all'Appaltatore, per certificati e prove di cui sopra, sono a suo carico.

### **Art. 8 Opere di protezione spondale e di versante**

#### **Art. 8.1 Opere di protezione spondale in massi naturali o artificiali: generalità**

Le opere di protezione realizzate in massi sono caratterizzate da una berma di fondazione e da una mantellata di rivestimento della sponda. La berma sarà realizzata in maniera differente a seconda che il corso d'acqua presenti livelli d'acqua permanenti o sia interessato da periodi di asciutta. La mantellata dovrà essere sistemata faccia a vista, intasata con terreno vegetale e opportunamente seminata.

#### **Art. 8.2 Opere di protezione spondale in massi naturali o artificiali: caratteristiche dei materiali**

I massi da impiegare nella costruzione di scogliere dovranno essere inalterabili, tenaci, privi di fratture e piani di scistosità, e rispettare i seguenti limiti:

peso volumico:  $\geq 24 \text{ kN/m}^3$  (2400 kgf/m<sup>3</sup>)

resistenza alla compressione:  $\geq 50 \text{ N/mm}^2$  (500 kgf/cm<sup>2</sup>)

coefficiente di usura:  $\leq 1.5 \text{ mm}$



coefficiente di imbibizione:  $\leq 5\%$

La roccia, costituente i massi, non dovrà risultare geliva alla prova eseguita secondo le Norme del R.D. 16 novembre 1939 - IVII n. 2232, relativa all'accettazione delle pietre naturali da costruzione.

L'Appaltatore, prima d'iniziare l'approvvigionamento di massi da una cava, dovrà qualificare il sito ed il metodo d'estrazione, dando preventiva comunicazione, alla DL, della visita di qualifica; al termine delle operazioni di qualifica l'Appaltatore redigerà il "Dossier di qualifica" che invierà alla Direzione Lavori per approvazione.

Per l'accertamento delle caratteristiche dei massi, l'appaltatore dovrà predisporre, per l'invio a laboratorio qualificato dall'appaltatore e approvato dalla DL, campioni costituiti da una serie di 24 cubi a facce perfettamente piane e parallele e con spigoli regolari delle dimensioni di 10 cm, e da una serie di 8 cubi con spigoli di 3 cm; su ciascun campione si indicheranno quali sono le facce parallele al piano di giacitura in cava.

La forma dei massi sarà tale che, inscrivendo ogni masso in un parallelepipedo, il minore dei lati del parallelepipedo circoscritto non risulterà inferiore alla metà del lato maggiore dello stesso.

La DL ha la facoltà di integrare le prove sopra prescritte con prove di caduta massi direttamente in cava, secondo modalità fissate dalla stessa.

Tutte le prove di cui sopra, saranno effettuate all'inizio della fornitura e sistematicamente ripetute nel corso della fornitura stessa, secondo opportunità.

Nell'esecuzione dei lavori i massi di maggiore dimensione dovranno essere posti verso l'esterno e quelli di minore dimensione verso l'interno, cosicché risulti graduale il passaggio dei massi di peso maggiore a quelli di peso minore.

Il completamento e la sistemazione delle scogliere dovrà essere effettuato a tutta sagoma, procedendo per tratti successivi che dovranno essere mano a mano completati secondo la sagoma prescritta, in modo da realizzare una perfetta continuità fra i vari tratti.

Non saranno accettati i massi che, all'atto della posa in opera, dovessero presentare lesioni o rotture, così come quelli che, nelle operazioni di posa, dovessero cadere fuori sagoma.

### **Art. 8.3 Opere di protezione spondale in massi naturali o artificiali: modalità esecutive**

I massi da impiegare dovranno essere approvvigionati a piè d'opera lungo il fronte del lavoro; la ripresa ed il trasporto del materiale al luogo di impiego dovranno essere fatti senza arrecare alcun danno alle sponde. Il materiale dovrà essere accostato con l'utilizzo di tavoloni o scivoloni, in grado di proteggere le opere idrauliche: è tassativamente vietato il rotolamento dei massi lungo le sponde.



Per lavori eseguiti in assenza di acqua, in corsi d'acqua soggetti ad asciutta, oppure, in condizioni di magra, con livelli d'acqua inferiori a 0,50 m, la berma sarà realizzata entro uno scavo di fondazione di forma prossima a quella trapezia.

I massi dovranno essere collocati in opera uno alla volta, in maniera che risultino stabili e non oscillanti e in modo che la tenuta della berma nella posizione più lontana dalla sponda sia assicurata da un masso di grosse dimensioni.

Se i lavori andranno eseguiti sotto il pelo dell'acqua, i massi saranno collocati alla rinfusa in uno scavo di fondazione delle dimensioni prescritte, verificando comunque la stabilità dell'opera.

Utilizzando massi artificiali, durante la posa, l'Impresa avrà cura di assicurare un adeguato concatenamento fra i vari elementi e dovrà assolutamente evitare danneggiamenti per urti.

Gli elementi che si dovessero rompere durante le operazioni di posa andranno rimossi e sostituiti a cura e spese dell'Impresa.

La mantellata andrà realizzata a partire dal piede e procedendo verso l'alto. Le scarpate dovranno essere previamente sagomate e rifilate alla pendenza e alle quote prescritte per il necessario spessore al di sotto del profilo da realizzare a rivestimento eseguito.

Ciascun elemento dovrà essere posato in modo che la giacitura risulti stabile e non oscillante, indipendentemente dalla posa in opera degli elementi adiacenti; i giunti dovranno risultare sfalsati sia in senso longitudinale che in senso trasversale e dovranno essere tali da assicurare lo stretto contatto degli elementi fra loro senza ricorrere all'impiego di scaglie o frammenti.

Gli elementi costituenti i cigli di banchine saranno accuratamente scelti ed opportunamente lavorati, al fine di ottenere una esatta profilatura dei cigli.

Dovrà essere particolarmente curata la sistemazione faccia a vista del paramento lato fiume, in modo da fargli assumere l'aspetto di un mosaico grezzo, con assenza di grandi vuoti o soluzioni di continuità.

Le mantellate saranno intasate con calcestruzzo avente resistenza caratteristica minima  $R_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$ .

#### **Art. 8.4 Opere di protezione spondale in massi naturali o artificiali: prove di accettazione e controllo**

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

Dovrà essere eseguito almeno un controllo di accettazione per ogni cento metri lineari di difesa da realizzare: l'esito di tale controllo sarà vincolante per l'accettazione della partita relativa al suddetto tratto di opera.

Il controllo consisterà nella individuazione da parte della Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, di almeno dieci massi che dovranno essere singolarmente pesati.





La partita non verrà accettata se il peso di un solo masso verificato risulterà inferiore al peso minimo previsto in progetto.

Se la verifica avrà invece esito positivo, si procederà al prelievo di campioni da inviare ad un laboratorio ufficiale per l'esecuzione delle prove relative alla determinazione delle caratteristiche fisiche e meccaniche del materiale da porre in opera.

Le prove relative alla determinazione delle caratteristiche fisiche dei massi naturali (determinazione del peso specifico, del coefficiente di imbibizione e della gelività) saranno effettuate, a carico dell'Impresa, seguendo quanto riportato al Capo II delle "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione" di cui al R.D. 16 novembre 1939, n° 2232; per le prove di resistenza meccanica (resistenza alla compressione e all'usura per attrito radente), si farà riferimento al Capo III della stessa normativa.

L'Impresa dovrà consegnare alla Direzione Lavori i certificati del laboratorio ufficiale relativi alle prove sopra indicate, che dovranno dimostrare il rispetto dei limiti imposti dal Capitolato. Se i risultati delle misure o delle prove di laboratorio non rispetteranno i limiti prescritti, il materiale, per la tratta sotto controllo, verrà scartato con totale onere a carico dell'Impresa.

Tutti gli oneri derivanti dalla necessità di eseguire le prove di accettazione saranno a carico dell'Impresa.

Per i massi artificiali le prove di accettazione e controllo saranno eseguite sulla base delle modalità contenute nell'allegato 2 del Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 14 febbraio 1992.

In particolare le metodologie di controllo da adottarsi saranno quelle previste per il "TIPO A:"

I risultati delle suddette prove dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori prima della messa in opera dei massi. Qualora i risultati delle prove fossero negativi, l'intera partita controllata sarà scartata con totale onere a carico dell'Impresa. La presenza di tutte le certificazioni previste nel presente paragrafo risulterà vincolante ai fini della collaudabilità dell'opera.

#### **Art. 8.5 Opere di protezione sponale fondo alveo e soglie in massi: caratteristiche dei materiali**

I massi da impiegare dovranno essere inalterabili, tenaci, privi di fratture e piani di scistosità, e rispettare i seguenti limiti:

peso volumico:  $\geq 27 \text{ kN/m}^3$  (2700 kgf/m<sup>3</sup>)

La roccia, costituente i massi, non dovrà risultare geliva alla prova eseguita secondo le Norme del R.D. 16 novembre 1939 - IVII n. 2232, relativa all'accettazione delle pietre naturali da costruzione.

L'Appaltatore, prima d'iniziare l'approvvigionamento di massi da una cava, dovrà qualificare il sito ed il metodo d'estrazione, dando preventiva comunicazione, alla DL, della visita di qualifica; al termine delle operazioni di qualifica l'Appaltatore redigerà il "Dossier di qualifica" che invierà alla Direzione Lavori per approvazione.



Per l'accertamento delle caratteristiche dei massi, l'appaltatore dovrà predisporre, per l'invio a laboratorio qualificato dall'appaltatore e approvato dalla DL, campioni costituiti da una serie di 24 cubi a facce perfettamente piane e parallele e con spigoli regolari delle dimensioni di 10 cm, e da una serie di 8 cubi con spigoli di 3 cm; su ciascun campione si indicheranno quali sono le facce parallele al piano di giacitura in cava.

La forma dei massi sarà tale che, inscrivendo ogni masso in un parallelepipedo, il minore dei lati del parallelepipedo circoscritto non risulterà inferiore alla metà del lato maggiore dello stesso.

La DL ha la facoltà di integrare le prove sopra prescritte con prove di caduta massi direttamente in cava, secondo modalità fissate dalla stessa.

Non saranno accettati i massi che, all'atto della posa in opera, dovessero presentare lesioni o rotture, così come quelli che, nelle operazioni di posa, dovessero cadere fuori sagoma.

#### **Art. 8.6 Opere di protezione spondale fondo alveo e soglie in massi: modalità esecutive**

I massi da impiegare dovranno essere approvvigionati a piè d'opera lungo il fronte del lavoro; la ripresa ed il trasporto del materiale al luogo di impiego dovranno essere fatti senza arrecare alcun danno alle sponde. Il materiale dovrà essere accostato con l'utilizzo di tavoloni o scivoloni, in grado di proteggere le opere idrauliche: è tassativamente vietato il rotolamento dei massi lungo le sponde.

Utilizzando massi artificiali, durante la posa, l'Impresa avrà cura di assicurare un adeguato concatenamento fra i vari elementi e dovrà assolutamente evitare danneggiamenti per urti.

Gli elementi che si dovessero rompere durante le operazioni di posa andranno rimossi e sostituiti a cura e spese dell'Impresa.

Ciascun elemento dovrà essere posato in modo che la giacitura risulti stabile e non oscillante, indipendentemente dalla posa in opera degli elementi adiacenti; i giunti dovranno risultare sfalsati sia in senso longitudinale che in senso trasversale e dovranno essere tali da assicurare lo stretto contatto degli elementi fra loro senza ricorrere all'impiego di scaglie o frammenti.

I massi saranno fissati al fondo mediante sistema di ancoraggio costituito da delle funi saldate a dei plinti in cls, così come descritto negli elaborati progettuali.

#### **Art. 8.7 Opere di protezione spondale fondo alveo e soglie in massi: prove di accettazione e controllo**

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



Dovrà essere eseguito almeno un controllo di accettazione. Il controllo consisterà nella individuazione da parte della Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, di almeno dieci massi che dovranno essere singolarmente pesati.

La partita non verrà accettata se il peso di un solo masso verificato risulterà inferiore al peso minimo previsto in progetto.

Se la verifica avrà invece esito positivo, si procederà al prelievo di campioni da inviare ad un laboratorio ufficiale per l'esecuzione delle prove relative alla determinazione delle caratteristiche fisiche e meccaniche del materiale da porre in opera.

Le prove relative alla determinazione delle caratteristiche fisiche dei massi naturali (determinazione del peso specifico, del coefficiente di imbibizione e della gelività) saranno effettuate, a carico dell'Impresa, seguendo quanto riportato al Capo II delle "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione" di cui al R.D. 16 novembre 1939, n° 2232; per le prove di resistenza meccanica (resistenza alla compressione e all'usura per attrito radente), si farà riferimento al Capo III della stessa normativa.

L'Impresa dovrà consegnare alla Direzione Lavori i certificati del laboratorio ufficiale relativi alle prove sopra indicate, che dovranno dimostrare il rispetto dei limiti imposti dal Capitolato. Se i risultati delle misure o delle prove di laboratorio non rispetteranno i limiti prescritti, il materiale, per la tratta sotto controllo, verrà scartato con totale onere a carico dell'Impresa.

Tutti gli oneri derivanti dalla necessità di eseguire le prove di accettazione saranno a carico dell'Impresa.

Per i massi artificiali le prove di accettazione e controllo saranno eseguite sulla base delle modalità contenute nell'allegato 2 del Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 14 febbraio 1992.

In particolare le metodologie di controllo da adottarsi saranno quelle previste per il "TIPO A:"

I risultati delle suddette prove dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori prima della messa in opera dei massi. Qualora i risultati delle prove fossero negativi, l'intera partita controllata sarà scartata con totale onere a carico dell'Impresa. La presenza di tutte le certificazioni previste nel presente paragrafo risulterà vincolante ai fini della collaudabilità dell'opera.

#### **Art. 8.8 Palificate di sostegno in legname: generalità**

La palificata in legname viene utilizzata, da sola o in combinazione con altre tecnologie, come opera di sostegno drenante per pendii franosi.

La palificata è costituita da una struttura a gabbia formata da correnti e traversi di legno durabile di latifoglie o conifere, fissati tra loro per mezzo di chiodi, staffe e caviglie; l'interno della gabbia è riempito con materiale ghiaioso-terroso e, in corrispondenza dei piani definiti dai correnti, sono posizionati astoni o piantine vive di specie ad alta capacità vegetativa.



Il pietrame e le fascine poste a chiudere le celle verso l'esterno garantiscono la struttura dagli svuotamenti di materiale.

A seconda dei dettagli costruttivi specificati in progetto, potranno variare le modalità di fissaggio alla fondazione; la palificata potrà essere fissata direttamente al terreno, oppure resa solidale con una apposita struttura di irrigidimento formata da una "slitta" in c.a. avente una sezione a L rovesciata e dotata di pilastri alti quanto l'intera palificata e disposti a pettine con interassi stabiliti in fase di progetto.

Negli interstizi tra un corrente e l'altro, dovranno essere inserite talee, astoni o piante radicate delle essenze prescritte.

L'altezza e le dimensioni longitudinali e trasversali dell'opera saranno quelle indicate negli elaborati in progetto.

#### **Art. 8.9 Palificate di sostegno in legname: caratteristiche dei materiali**

Sia per i correnti che per i traversi verranno utilizzati pali scortecciati di latifolia o di conifera (di categoria I o II) del diametro pari a 20 cm.

La lunghezza minima dei correnti sarà non inferiore alla distanza tra due montanti della struttura di irrigidimento più 60 cm; i traversi avranno le dimensioni prescritte negli elaborati di progetto.

I tondi della palificata dovranno essere oggetti ad idoneo trattamento di conservazione.

Per quanto riguarda il materiale vegetale, gli astoni dovranno avere lunghezza superiore ai 2.50 m e diametro non inferiore a 3 cm; dovranno essere di fresco taglio ed avere buona capacità vegetativa (presenza di gemme).

Saranno utilizzate specie arbustive od arboree autoctone o prelevate da vivaio secondo quanto prescritto negli elaborati progettuali; la Direzione Lavori potrà disporre l'utilizzo alternativo di altre specie vegetali comprese nell'elenco riportato nel capitolo relativo alle opere in verde, purché rinvenibili localmente (cioè in un raggio di 15 km).

Il taglio degli astoni dovrà avvenire esclusivamente nel periodo del riposo vegetativo autunnale, oppure nel periodo primaverile prima delle sfioritura. Gli astoni preparati nel periodo autunnale potranno essere conservati fino alla fine dell'inverno purché immagazzinati in luogo fresco; qualora, per necessità di cantiere, il deposito dovesse continuare anche durante il periodo vegetativo, gli astoni dovranno essere conservati in locali frigoriferi od immersi in acqua fredda ( $>15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) e corrente. Le talee preparate durante la primavera dovranno essere utilizzate nell'arco di tempo massimo di una settimana dal taglio e, in ogni caso, protette accuratamente contro l'essiccamento durante le fasi di deposito e di trasporto sul cantiere tramite l'utilizzo di teloni e/o l'irrorazione con acqua.



Nel caso di specie arbustive o di alberi giovani con diametro del tronco inferiori a 8-10 cm, le talee andranno tagliate a livello del suolo. Il taglio delle verghe dovrà essere liscio e della minor superficie possibile; andrà escluso il taglio con l'accetta.

Il materiale di riempimento sarà di tipo ghiaio-terroso proveniente dagli scavi od eventualmente riportato ed adeguatamente miscelato.

L'incastellatura di tronchi sarà fissata con chiodi metallici di diametro 12-14 mm e legati tra loro con graffe metalliche.

#### **Art. 8.10 Palificate di sostegno in legname: modalità esecutive**

La costruzione della palificata dovrà essere iniziata soltanto al termine della realizzazione della struttura di fondazione o di irrigidimento.

I tondi della fila appoggiata direttamente sulla struttura di fondazione dovranno essere fissati ad essa tramite appositi tasselli; i correnti longitudinali si sovrapporranno tra loro per una lunghezza minima di 60 cm in corrispondenza dei soprastanti montanti in c.a e la fila interna dei correnti sarà addossata alla parete di scavo.

La costruzione della struttura procederà per piani, mediante posa della serie di tronchi trasversali al di sopra dei correnti e chiodati ad essi ad interasse massimo di 2.0 metri, avendo poi cura di riempire progressivamente la gabbia con il materiale ghiaioso-terroso ed inserendo, in corrispondenza di ogni livello, il materiale vegetale previsto negli elaborati progettuali; gli astoni e/o le piantine dovranno essere posizionati secondo un piano inclinato del 10% verso monte in ragione di 60 astoni o 6 piantine per metro quadrato. Il riempimento finale sarà con materiale inerte proveniente dallo scavo fino a completa copertura dell'opera e riprofilatura di raccordo con la scarpata di sponda.

Le talee dovranno comunque avere una lunghezza tale da passare l'opera fino a toccare il terreno retrostante in modo tale da radicare, mentre nella parte frontale dovranno sporgere di circa 10 cm.

I tronchi trasversi andranno disposti alternati e non uno sopra l'altro per garantire una maggiore elasticità e resistenza della palificata.

La chiodatura dei pali andrà effettuata con tondini di ferro o barre filettate passanti i tronchi previa perforazione.

Risulta auspicabile la realizzazione delle palificate spondali durante il periodo di riposo vegetativo.

#### **Art. 8.11 Palificate di sostegno in legname: prove di accettazione e di controllo**

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di scartare astoni e/o talee in fase, anche iniziale e parziale, di disseccamento.



La verifica dell'attecchimento degli astoni e/o delle talee andrà eseguita soltanto dopo il primo periodo vegetativo seguente al momento della realizzazione dell'opera; qualora l'attecchimento non risultasse soddisfacente, andrà eseguito un nuovo controllo prima del successivo periodo di riposo vegetativo; quando, dopo questo secondo controllo, l'attecchimento interessasse meno del 50% della superficie coperta dal rivestimento, l'Impresa dovrà procedere ad una sua reintegrazione anche mediante il semplice impianto di talee

Il legname e le chiodature dovranno essere preventivamente accatastati in cantiere al fine di consentire alla D.L. di verificarne le caratteristiche prima della posa in opera.