

**INTERVENTI PREVISTI DAL PROGRAMMA DI ATTUAZIONE DEL PNRR
MISSIONE 2, COMPONENTE 4, INVESTIMENTO 3.3 "RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO"
FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA – NEXTGENERATIONEU**

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ED ECONOMICA

**INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P
BASSIGNANA (AL)**

CODICE ELABORATO:

PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A

TITOLO ELABORATO:

Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

SCALA	COMMESSA	WBS			CODICE			REVISIONE
-	16299	Fase	Scheda	Opera	Argomento	Tipo. Elab.	Progressivo	Rev.
		PF	008	ECO	GE	CT	001	A

PROGETTAZIONE

Raggruppamento temporaneo di professionisti

Mandataria



Mandanti



STAZIONE APPALTANTE

**Agenzia Interregionale
per il Fiume Po**
Strada G. Garibaldi n.75
43121 Parma (PR)

**Responsabile Unico
del Procedimento**
Ing. Mirella Vergnani

Responsabile dell'integrazione delle prestazioni specialistiche

Ing. Stefano Luca Possati

Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione

Ing. Andrea Piacenti

**Responsabile
dell'elaborato**

3TI ITALIA S.p.A.
Ing. Stefano Luca Possati

A	07/08/2023	Prima emissione	MF	SLP	S.L.Possati
REV	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

pag. 1 / 71

Sommario

1	NORME TECNICHE PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI	5
1.1	Manutenzione alvei	5
1.1.1	Decespugliamento di scarpate fluviali.....	5
1.1.2	Disboscamento di scarpate fluviali.....	5
1.1.3	Sfalcio e decespugliamento di rilevati arginali.....	5
1.1.4	Taglio di piante isolate.....	6
1.2	Movimenti terra	6
1.2.1	Scavo di sbancamento o ricalibratura d'alveo con sistemazione entro l'ambito del cantiere 7	
1.2.2	Scavo di sbancamento o ricalibratura d'alveo con sistemazione fuori dall'ambito del cantiere 7	
1.2.3	Scavo di fondazione a sezione obbligata.....	7
1.3	Demolizioni	7
1.3.1	Demolizione di strutture in pietrame a secco o in gabbioni	8
1.3.2	Taglio e demolizione di pavimentazione stradale.....	8
1.4	Formazione di drenaggi.....	8
1.4.1	Formazione di drenaggi con materiale arido.....	8
1.5	Formazione di rilevati	8
1.5.1	Preparazione del piano di posa e del rilevato arginale.....	8
1.5.2	Formazione o ringrosso di rilevati arginali con materiale proveniente da cave private	9
1.5.3	Formazione o ringrosso di rilevati con materiale proveniente da aree demaniali	9
1.6	Opere di protezione spondale	10
1.6.1	Formazione di protezione spondale in massi naturali	10
1.6.2	Rimaneggiamento di scogliere e riutilizzo di vecchie difese.....	11
1.6.3	Accatastamento pietrame	11
1.6.4	Sistemazione faccia a vista delle mantellate.....	11
1.6.5	Formazione di protezione spondale in massi artificiali	12
1.6.6	Formazione di protezione spondale in gabbioni.....	12
1.6.7	Formazione di protezione spondale in materassi metallici	12
1.6.8	Formazione di protezione spondale mediante copertura diffusa con astoni di salice	12
1.6.9	Fornitura e posa in opera di lastre in c.a. a protezione del petto arginale	13
1.6.10	Teli ripartitori di carichi.....	13
1.7	Geosintetici e geocompositi.....	13
1.7.1	Fornitura e posa in opera di tessuto non tessuto fuori acqua.....	13

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

pag. 2 / 71

1.7.2	Fornitura e posa in opera di tessuto non tessuto sotto il pelo dell'acqua.....	13
1.8	Opere di sistemazione dei versanti.....	14
1.8.1	Palificata di sostegno in legname	14
1.9	Pavimentazioni stradali	14
1.9.1	Costruzione di cassonetto stradale con regolarizzazione e rullatura del fondo	14
1.9.2	Fondazioni stradali in misto granulare stabilizzato	14
1.9.3	Conglomerato bituminoso per strati di base.....	14
1.9.4	Conglomerato bituminoso per strati di usura	15
1.10	Opere in verde	15
1.10.1	Fornitura a piè d'opera di terreno agrario.....	15
1.10.2	Fornitura e posa di talee	15
1.10.3	Fornitura e posa di specie arbustive	15
1.10.4	Inerbimento di superfici: semplice o potenziato	15
2	NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI (CSA PARTE PRIMA)	17
2.1	Generalità	17
2.2	Ordine da tenersi nell'avanzamento lavori.....	17
2.3	Lavori eseguiti ad iniziativa dell'Impresa.....	17
2.4	Preparazione dell'area di cantiere e dei lavori	18
2.5	Manutenzione alvei	18
2.5.1	Generalità.....	18
2.5.2	Decespugliamento di scarpate fluviali.....	18
2.5.3	Disboscamento di scarpate fluviali.....	18
2.5.4	Sfalcio e decespugliamento di rilevati arginali.....	19
2.6	Movimenti terra	19
2.6.1	Scavi	19
2.7	Demolizioni	21
2.8	Formazione di drenaggi.....	22
2.8.1	Drenaggi in generale	22
2.9	Formazione di rilevati	23
2.10	Opere di protezione spondale	26
2.10.1	Opere di protezione spondale in massi naturali o artificiali.....	26
2.10.2	Opere di protezione spondale in gabbioni e materassi metallici.....	29
2.10.3	Opere di protezione spondale realizzate mediante copertura diffusa con astoni di salice	33
2.10.4	Teli ripartitori di carichi.....	34

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche
pag. 3 / 71	

2.11	Geosintetici e geocompositi.....	35
2.11.1	Geotessili in tessuto non tessuto	35
2.12	Opere di sostegno dei versanti	36
2.12.1	Palificate in legno	36
2.13	Pavimentazioni stradali	37
2.13.1	Fondazioni in misto granulare.....	38
2.13.2	Strati di base	40
2.13.3	Strati di collegamento e di usura.....	45
2.14	Opere in verde	49
2.14.1	Preparazione del terreno	49
2.14.2	Messa a dimora di talee e piantine	52
2.14.3	Semine	54
2.14.4	Abaco delle specie erbacee, arbustive e arboree da utilizzare	56
2.14.5	Specifiche tecniche di impianto	56
2.15	TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	61
2.15.1	Gestione delle terre e rocce da scavo.....	61
2.15.2	Gestione del deposito temporaneo	65
2.15.3	Verifica del possesso delle autorizzazioni da parte dei soggetti che effettuano la raccolta, il trasporto, lo smaltimento o il recupero dei rifiuti	66
2.15.4	Operazioni preliminari al trasporto dei rifiuti	66
2.15.5	Gestione della documentazione.....	67
2.16	Addendum al CSA.....	68
2.16.1	Conferimento a discarica o impianto di recupero dei blocchi di calcestruzzo utilizzati come opere di protezione idraulica	68
2.16.2	Conferimento a discarica o impianto di recupero di ramaglie / arbusti risultanti a seguito delle attività di disbosco	68
2.16.3	Preparazione del piano di posa dei rilevati, compreso lo scavo di scoticamento per una profondità media di cm 20.....	68
2.16.4	Interramento del materiale di propagazione delle specie alloctone invasive mediante ribaltamento della zolla con mezzo agricolo	68
2.16.5	Ceppo di specie arborea di essenze generiche diametro colto fino a 70 cm	69
2.16.6	Creazione di habitat per l'erpetofauna	69
2.16.7	Costruzione di strutture vegetali per la creazione di habitat diversificati per favorire la biodiversità	69
2.16.8	Costruzione di strutture vegetali arbustive per diversificare le sponde della lanca	69
2.16.9	Shelter in cartone o materiale biodegradabile altezza 60/80 cm e canna di bambù ..	69

INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P**BASSIGNANA (AL)***Codice elaborato:* **PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A***Titolo elaborato:* **Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche**

pag. 4 / 71

2.16.10 Asporto del materiale radicale vagliato in discarica.....	69
2.16.11 Raccolta di materiale vegetale trinciato in condizioni di terreni accidentati sottocopertura.....	70
2.16.12 Riporto cippato	70
2.16.13 Vaglio del terreno – radici.....	70
2.16.14 Raccolta di materiale vegetale trinciato in condizioni di terreni piani	70

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

1 NORME TECNICHE PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

1.1 Manutenzione alvei

1.1.1 Decespugliamento di scarpate fluviali

Nel prezzo è compreso anche l'abbattimento di alberi di alto fusto, di diametro non superiore a 6 cm.

Il prezzo comprende inoltre tutte le operazioni necessarie per eseguire il lavoro così come descritto nello specifico paragrafo del Capitolato Speciale d'Appalto Parte Prima, sia esso effettuato a mano o a macchina. Sono compresi altresì l'allontanamento del materiale estratto e la sua eliminazione a discarica, nonché le operazioni di regolarizzazione del terreno a lavori ultimati. 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'Impresa 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'Impresa anche il corrispettivo per le eventuali discariche.

I lavori di decespugliamento, nel caso di appalto a misura, saranno compensati a metro quadrato di superficie ripulita.

1.1.2 Disboscamento di scarpate fluviali

Il prezzo comprende tutte le operazioni necessarie per eseguire il lavoro così come descritto nello specifico paragrafo del Capitolato Speciale d'Appalto Parte Prima, sia esso effettuato a mano o a macchina. Sono compresi altresì l'eventuale allontanamento del materiale non utilizzabile e la sua eliminazione a discarica, nonché, per i tronchi abbattuti, l'accatastamento, il taglio dei rami, la riduzione in astoni ed il trasporto nei luoghi indicati dalla Direzione Lavori. Il prezzo compensa anche la successiva regolarizzazione del terreno. 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, indennità di discarica incluse.

Sono a carico dell'Impresa 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'Impresa anche il corrispettivo per le eventuali discariche.

I lavori di disboscamento, nel caso di appalto a misura, saranno compensati a metro quadrato di superficie ripulita.

1.1.3 Sfalcio e decespugliamento di rilevati arginali

Nel prezzo sono compresi gli oneri per l'eventuale allontanamento del materiale estratto e per la sua eliminazione a discarica, nonché per le operazioni di regolarizzazione del terreno a lavori ultimati.

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'Impresa 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'Impresa anche il corrispettivo per le eventuali discariche.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

I lavori di sfalcio e decespugliamento di rilevati arginali, nel caso di appalto a misura, saranno compensati a metro quadrato di superficie sistemata su piani e scarpate arginali di qualsiasi sviluppo, siano essi effettuati a macchina o a mano.

1.1.4 Taglio di piante isolate

Il taglio di piante isolate, di scarso valore commerciale, verrà eseguito con manodopera specializzata e l'ausilio di idonei mezzi meccanici. Gli alberi verranno tagliati alla base con taglio orizzontale netto a raso e dove previsto con sradicamento delle radici, compreso l'onere di fornitura terra per la sistemazione dell'arginatura danneggiata. L'onere per la rimozione e l'asporto fuori dal cantiere della relativa ceppaia, qualora essa insista entro volumi di cui è prevista l'asportazione o la movimentazione, è da ritenersi compreso nel prezzo dello scavo di sbancamento o a sezione obbligata relativo. Le piante tagliate verranno compensate cadauna in base al loro diametro così come differenziato nell'elenco prezzi.

Il prezzo del taglio di alberi ed eventuale estirpazione di ceppaie, include gli oneri di allontanamento dei materiali di risulta, di scarso valore commerciale, che diventano di proprietà dell'impresa appaltatrice.

1.2 Movimenti terra

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 dovrà essere tale da evidenziare ogni variazione sostanziale.

Gli oneri per tutte le operazioni di rilievo e di misurazione sono a carico dell'Impresa.

Nel prezzo di tutti gli scavi si intendono compensati anche:

- * l'esecuzione dello scavo anche in presenza d'acqua, compreso l'onere per gli eventuali aggettamenti con l'impiego di pompe;
- * l'innalzamento, carico, trasporto e messa a rinterro o a rilevato del materiale scavato nelle aree individuate dalla Direzione Lavori (rinterro e rilevato da realizzarsi con le modalità previste nel paragrafo "Formazione di rilevati", oppure il carico sui mezzi di trasporto, trasporto del materiale di qualsiasi entità proveniente dallo scavo, scarico e sistemazione a discarica pubblica od invece entro le aree poste a disposizione dal Committente o scelte dall'Appaltatore;
- * le indennità di deposito temporaneo o definitivo, ovvero il canone demaniale nel caso il materiale avesse valore commerciale e l'Appaltatore intendesse acquisirlo;
- * i permessi, i diritti o canoni di discarica se necessari;
- * 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 delle armature, sbadacchiature e puntellamenti provvisori delle pareti degli scavi compreso manodopera, noleggio e sfrido di legname, chioderia e quant'altro occorra per l'armatura ed il disarmo. Sono escluse invece le armature continue degli scavi tipo armature a cassa chiusa e palancole metalliche o simili ad infissione o marciavanti, da utilizzare a insindacabile giudizio della Direzione Lavori;

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

pag. 7 / 71

- * 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;
- * i maggiori oneri derivanti dagli allargamenti e dalle scarpate che si dovranno dare agli scavi stessi in relazione alle condizioni naturali ed alle caratteristiche delle opere;
- * l'accurata pulizia delle superfici di scavo e la loro regolarizzazione;
- * 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 (TELECOMUNICAZIONI - ENEL - GAS - METANO - ACQUA - etc.).

I rilevamenti e la misurazione degli scavi agli effetti del pagamento saranno eseguiti in contraddittorio con l'Impresa prima dell'inizio dei lavori ed al momento della contabilizzazione.

Nel caso di appalti a misura i movimenti di terra saranno valutati generalmente a m3.

1.2.1 Scavo di sbancamento o ricalibratura d'alveo con sistemazione entro l'ambito del cantiere

Il prezzo comprende, oltre a tutti gli oneri richiamati al punto 2, il trasporto del materiale, lo scarico e la sistemazione entro l'area del cantiere.

Lo scavo per ricalibrature d'alveo sarà misurato e compensato a volume di materiale in posto prima dello scavo, computato con il metodo delle sezioni ragguagliate.

1.2.2 Scavo di sbancamento o ricalibratura d'alveo con sistemazione fuori dall'ambito del cantiere

Il prezzo comprende, oltre a tutti gli oneri richiamati al punto 2, il trasporto del materiale, lo scarico e la sistemazione nella discarica.

Lo scavo di sbancamento sarà misurato e compensato a volume di materiale in posto prima dello scavo computato con il metodo delle sezioni ragguagliate.

1.2.3 Scavo di fondazione a sezione obbligata

Nel caso di appalti a misura lo scavo di fondazione sarà misurato a volume in base alle sezioni obbligate di scavo risultanti dai disegni di progetto, a partire dal piano campagna originario o dal piano ottenuto a seguito di sbancamento, salvo che l'Ufficio di Direzione Lavori non adotti, a suo insindacabile giudizio, altri sistemi.

1.3 Demolizioni

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

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

pag. 8 / 71

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 e sbadacchiature eventualmente occorrenti, nonché 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, e a caricare, trasportare a scaricare a rifiuto quelli non utilizzabili. Il prezzo è comprensivo anche del corrispettivo per le discariche.

Negli appalti a misura, le demolizioni sono valutate a m3 misurate in sito prima dell'esecuzione del lavoro.

1.3.1 Demolizione di strutture in pietrame a secco o in gabbioni

La demolizione di strutture in pietrame a secco o gabbioni sarà compensata, nei lavori a misura, con valutazione a metro cubo di materiale demolito, misurato in sito prima dell'esecuzione del lavoro.

1.3.2 Taglio e demolizione di pavimentazione stradale

Il prezzo compensa il taglio, la demolizione e la rimozione della pavimentazione stradale di qualsiasi tipo e di qualunque spessore, da realizzarsi con adeguati mezzi meccanici, lungo i tracciati preventivamente individuati.

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

Negli appalti a misura la valutazione sarà fatta a metro cubo (m3).

1.4 Formazione di drenaggi

1.4.1 Formazione di drenaggi con materiale arido

Il prezzo comprende: la fornitura del materiale delle dimensioni prescritte, la posa in opera secondo le indicazioni di progetto e quant'altro occorrente per ultimare l'opera a regola d'arte.

I drenaggi in materiale arido per i riempimenti a tergo di strutture o per la realizzazione di canali drenanti saranno compensati, negli appalti a misura, ad assestamento avvenuto, con valutazione a metro cubo.

1.5 Formazione di rilevati

1.5.1 Preparazione del piano di posa e del rilevato arginale

Il prezzo compensa la preparazione del piano di posa per nuove arginature o 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.

Il prezzo comprende l'onere dell'accumulo a piè d'opera, della separazione del materiale vegetale per la successiva ripresa e la posa lungo le scarpate arginali, il riutilizzo del materiale terroso idoneo integrato con altro proveniente dalle cave di prestito per il reintegro del cassonetto o dei gradoni e la posa a regola d'arte del detto materiale a riempimento del cassonetto e delle gradonature.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche
pag. 9 / 71	

Negli appalti a misura, salvo diversa precisazione nella voce di elenco, la preparazione del piano di posa viene compensato a mq se di spessore prestabilito, oppure a m3 se di spessore variabile in funzione dei luoghi.

1.5.2 Formazione o ringrosso di rilevati arginali con materiale proveniente da cave private

I rilevamenti e la misurazione dei rilevati agli effetti del pagamento saranno eseguiti in contraddittorio con l'Impresa prima dell'inizio dei lavori ed al momento della loro contabilizzazione.

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.

I rilevati eseguiti saranno misurati a compattazione ed assestamento avvenuti e computati con il metodo delle sezioni ragguagliate. Il prezzo comprende la fornitura a piè d'opera del materiale, la posa per strati dello spessore indicato nei disegni di progetto, la compattazione con il macchinario e le modalità prescritte negli stessi 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 Capitolato Speciale d'Appalto Parte Prima, comprese le prove di accettazione e controllo.

Il prezzo compensa la formazione di nuovi rilevati arginali o il ringrosso e/o il rialzo di rilevati esistenti con materiale proveniente da cave private individuate dall'Impresa Appaltante.

Negli appalti a misura il prezzo è riferito al m3 dato in opera finito.

L'area delle sezioni in rilevato verrà computata rispetto al piano campagna, senza tener conto né dello scavo di scoticamento 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'Impresa superasse le sagome fissate dall'Ufficio di Direzione Lavori, il maggiore rilevato non verrà contabilizzato e l'Impresa, se ordinato dall'Ufficio di Direzione Lavori, rimuoverà, a sua cura e spese, i volumi di terra riportati o depositati in più, provvedendo nel contempo a quanto necessario per evitare menomazioni alla stabilità dei rilevati accettati dall'Ufficio di Direzione Lavori.

1.5.3 Formazione o ringrosso di rilevati con materiale proveniente da aree demaniali

Nel caso che il materiale provenga da scavi di ricalibratura d'alveo o di sbancamento in aree demaniali, nel prezzo risulta compensato, oltre a tutto quanto già descritto alla voce l'onere per lo scavo, il carico del materiale nel luogo di giacenza, il trasporto e lo scarico a piè d'opera nell'area dei lavori, nonché la sistemazione finale dell'area di prelievo del materiale secondo le indicazioni progettuali o dall'Ufficio di Direzione Lavori.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

1.6 Opere di protezione spondale

1.6.1 Formazione di protezione spondale in massi naturali

Di norma, il peso del materiale deve essere determinato con l'impiego della bilancia a bilico; in casi particolari, riconosciuti dall'Ufficio di Direzione Lavori, mediante ordine di servizio, la determinazione del peso dei massi naturali può essere effettuata mediante mezzi galleggianti stazzati.

L'operazione di pesatura verrà effettuata in contraddittorio tra dall'Ufficio di Direzione Lavori, o suoi rappresentanti; le parti firmeranno le bollette, madre e figlie, nel numero disposto dall'Ufficio di Direzione Lavori.

Per le operazioni di pesatura l'Impresa deve disporre di uno o più bilici, secondo le disposizioni dall'Ufficio di Direzione Lavori, rimanendo a tutto suo carico ogni spesa ed onere relativi alle operazioni di pesatura, ivi compresi, l'impianto dei bilici ed il relativo controllo iniziale, quelli periodici da parte del competente Ufficio, le eventuali riparazioni dei bilici e la costruzione di una baracca ad uso del personale dell'Amministrazione preposto alle operazioni di pesatura.

Il peso dei carichi viene espresso in tonnellate e frazioni di tonnellate fino alla terza cifra decimale; se ne detrae la tara del veicolo e della cassa, nonché il peso dei cunei o scaglioni usati per fermare i massi di maggiore dimensione, ottenendo così il peso netto che viene allibrato nei registri contabili.

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 dei veicoli 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.

Quando i materiali vengano imbarcati sui pontoni o su altri galleggianti, ciascuno di tali mezzi deve essere accompagnato da una distinta di carico nella quale dovranno figurare la matricola di identificazione del galleggiante, la stazza a carico completo, l'elenco delle bollette figlie riguardanti ciascuno degli elementi imbarcati e la somma dei pesi lordi che in esse figurano.

La somma deve coincidere con la lettura della stazza a carico completo.

È ammessa la fornitura di massi naturali proveniente da salpamenti, previa autorizzazione dell'Ufficio di Direzione Lavori.

Lo scarico non può essere mai iniziato senza autorizzazione del Rappresentante dell'Ufficio di Direzione Lavori, questi, prima di autorizzare il versamento, controlla il carico, eseguito lo scarico verifica se lo zero della scala di stazza corrisponde alla linea di galleggiamento, quindi completa le bollette apponendovi la propria firma.

Il materiale comunque perduto lungo il trasporto non può essere contabilizzato.

Oltre a quanto stabilito nel Capitolato, l'Ufficio di Direzione Lavori ha la più ampia facoltà di aggiungere tutte quelle condizioni che ritenga più opportune per assicurare la buona riuscita delle

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche
pag. 11 / 71	

operazioni di pesatura nonché l'efficienza dei controlli sui pesi dei carichi, sulla regolarità dei trasporti e sul collocamento in opera dei massi.

La quantificazione del pietrame da porre in opera potrà avvenire, a discrezione della D.L., tanto a peso quanto a volume. In caso di quantificazione a peso, la pesatura dovrà essere attestata da pesa pubblica o effettuata alla presenza del personale incaricato dalla D.L.

Il pietrame compensato a volume, prima di essere posto in opera dovrà essere computato con misurazione in contraddittorio mediante stazzatura su pontone o misurazione del cumulo sullo stesso o a mezzo di cubatura su autocarro.

Nessuno speciale compenso o indennità può riconoscersi all'Impresa per il tempo necessario alle operazioni di taratura, stazzatura, pesatura dei materiali o per controlli su dette operazioni oltre a quelli previsti dalle specifiche voci di elenco prezzi.

Oltre ai metodi di misura sopra elencati, la D.L. ha la facoltà, per la fornitura e posa in opera del pietrame, di procedere alla quantificazione mediante valutazione a volume con il metodo delle sezioni ragguagliate sulla base dei rilievi effettuati al momento della consegna dei lavori, confrontati con quelli eseguiti a consuntivo al termine degli stessi. Qualora siano pedissequamente rispettate le sagome di progetto o che la scogliera e/o i manufatti abbiano sezione costante la, D.L. si riserva altresì la facoltà di quantificare tanto gli scavi quanto il pietrame, sulla base di queste e delle relative estese.

La D.L. potrà ordinare un eventuale infittimento delle sezioni di consegna e di riscontro, rispetto a quelle indicate in progetto, qualora ciò fosse ritenuto opportuno per una più esatta quantificazione dei volumi di scavo effettivamente compiuto o di pietrame fornito. Il compenso verrà corrisposto a metro cubo sulla base del volume valutato come sopra specificato.

1.6.2 Rimaneggiamento di scogliere e riutilizzo di vecchie difese

Il prezzo compensa il recupero, il deposito e la formazione di cumuli del pietrame oggetto di rimaneggio, nonché la sua misurazione e la successiva posa in opera. Il pietrame recuperato verrà compensato a volume misurato su cumulo o mediante stazzatura su pontone galleggiante o, ove sia possibile, mediante misurazione sul sito di prelievo o di posa.

1.6.3 Accatastamento pietrame

L'accatastamento del pietrame, ove previsto dal progetto e/o esplicitamente ordinato dalla D.L., verrà pagato a volume previa sagomatura dello stesso in cataste regolari predisposte dall'impresa su piazzole o aree individuate dalla D.L. La misurazione avverrà in contraddittorio tra i rappresentanti dell' Impresa e della D.L.

1.6.4 Sistemazione faccia a vista delle mantellate

Il prezzo compensa la sistemazione faccia a vista a superficie pianeggiante delle mantellate e comprende 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; il prezzo comprende altresì la fornitura del terreno vegetale, l'intasamento della mantellata e la semina fino ad attecchimento avvenuto.

Negli appalti a misura la valutazione sarà fatta a metro quadrato.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

1.6.5 Formazione di protezione spondale in massi artificiali

Il prezzo compensa la realizzazione delle difese di sponda in massi artificiali, compresi tutti gli oneri per la fornitura ed il trasporto dei componenti del calcestruzzo, per la realizzazione del getto ed in generale per tutto quanto occorrente per la costruzione dei prismi e per la loro posa in opera secondo le modalità descritte nello specifico paragrafo del Capitolato Speciale d'Appalto Parte Prima e le prescrizioni progettuali. Sono compresi anche gli oneri per il prelievo dei campioni e per le prove di laboratorio.

Negli appalti a misura, la valutazione sarà fatta a metro cubo riferita ai volumi effettivi dedotti geometricamente dalla misurazione dei singoli prismi da effettuarsi prima della posa in opera.

1.6.6 Formazione di protezione spondale in gabbioni

Il prezzo compensa tutti gli oneri per la confezione del gabbione a seconda della sua altezza, compresi i materiali impiegati, nonché quelli per la posa in opera.

Nel prezzo sono compresi cioè tutti gli oneri per la fornitura, il trasporto, la posa ed il montaggio delle scatole metalliche; gli oneri per la fornitura del filo zincato necessario per le cuciture di ogni scatola, per i collegamenti tra le varie scatole e per i tiranti tra le facce opposte o contigue e tutte le operazioni di cucitura, collegamento e tirantaggio.

Il prezzo comprende, altresì, la fornitura, il trasporto e la posa del materiale di riempimento secondo le indicazioni riportate nello specifico paragrafo del Capitolato Speciale d'Appalto Parte Prima, nonché l'eventuale posa in opera del gabbione da realizzarsi successivamente al riempimento dello stesso.

Negli appalti a misura, la valutazione sarà effettuata a metro cubo riferita ai volumi effettivi dedotti geometricamente dalla misurazione delle singole figure geometriche da effettuarsi prima della posa in opera.

1.6.7 Formazione di protezione spondale in materassi metallici

Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri per la fornitura, il trasporto, la posa ed il montaggio delle scatole metalliche di spessore predefinito, gli oneri per la fornitura del filo zincato necessario per le cuciture di ogni scatola, per i collegamenti tra le varie scatole e per i tiranti tra le facce opposte o contigue, incluse le operazioni stesse di cucitura, collegamento e tirantaggio, la fornitura, il trasporto e la posa del materiale di riempimento secondo le indicazioni riportate nello specifico paragrafo del Capitolato Speciale d'Appalto Parte Prima, nonché la posa in opera del materasso da realizzarsi, eventualmente, successivamente al riempimento dello stesso.

Negli appalti a misura, la valutazione sarà effettuata a metro quadrato riferita ai volumi effettivi dedotti geometricamente dalla misurazione delle singole figure geometriche da effettuarsi prima della posa in opera.

1.6.8 Formazione di protezione spondale mediante copertura diffusa con astoni di salice

Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri per la regolarizzazione e la predisposizione della sponda, l'approvvigionamento del materiale vegetale, sia esso proveniente da vivaio o reperibile in loco, il taglio degli astoni, il loro trasporto fino al luogo del cantiere, il loro eventuale immagazzinamento, il corretto posizionamento delle verghe, l'infissione dei picchetti e l'ancoraggio tramite filo di ferro

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

zincato, la ricopertura con uno strato di terreno vegetale e quant'altro necessario per eseguire l'opera con le modalità descritte nello specifico paragrafo del Capitolato Speciale d'Appalto Parte Prima e negli elaborati progettuali. Nei prezzi risultano altresì compresi gli oneri per la garanzia dell'attecchimento, il ripristino delle fallanze, nonché l'onere relativo alla realizzazione della protezione al piede eseguita con le dimensioni e le modalità previste negli elaborati progettuali e nello specifico paragrafo del Capitolato Speciale d'Appalto Parte Prima.

La copertura diffusa, negli appalti a misura, sarà valutata a metro lineare di protezione messa in opera sulla base dell'altezza della sponda, misurata verticalmente a partire dalla difesa al piede, ovvero a metro quadrato di superficie spondale insediata, se così indicato nella voce di elenco.

1.6.9 Fornitura e posa in opera di lastre in c.a. a protezione del petto arginale

Il prezzo compensa la fornitura e la posa in opera di lastre in c.a. prefabbricate, con spessore minimo delle nervature di 15 cm e delle dimensioni previste in progetto, realizzate con calcestruzzo avente resistenza caratteristica cubica minima pari a 300 kg/cm² e debitamente armate con una quantità di ferro non inferiore a 80 kg/m³.

Il prezzo comprende anche l'onere per la preparazione del piano di posa, per l'innaffiamento, per la regolarizzazione dei giunti secondo le modalità ed i tipi di progetto, per l'esecuzione delle prove di accettazione e controllo sui materiali previste in capitolato e per ogni altra operazione necessaria per dare l'opera finita e regola d'arte.

Negli appalti a misura, la valutazione verrà effettuata a metro quadrato di superficie coperta.

1.6.10 Teli ripartitori di carichi

Relativamente ai teli ripartitori di carichi si provvederà alla pesatura di uno o più campioni della fornitura messa a disposizione dall'Appaltatore, a discrezione dell'Ufficio di Direzione Lavori, per verificare la loro rispondenza alle caratteristiche prescritte nel relativo prezzo unitario. Di detta pesatura verrà redatto apposito verbale.

Negli appalti a misura, la valutazione verrà effettuata a metro quadrato di superficie coperta.

1.7 Geosintetici e geocompositi

1.7.1 Fornitura e posa in opera di tessuto non tessuto fuori acqua

Il prezzo compensa la fornitura e la posa in opera di tessuto non tessuto e comprende tutti gli oneri per gli sfridi, le sovrapposizioni, le cuciture, le prove di laboratorio richieste dalla Direzione Lavori e quant'altro necessario per eseguire l'opera con le modalità previste nello specifico paragrafo del Capitolato Speciale d'Appalto Parte Prima e nei disegni di progetto.

Negli appalti a misura i geotessili in tessuto non tessuto saranno compensati a metro quadrato, in ragione della grammatura e in base alla superficie effettivamente coperta dal telo, senza tenere conto delle sovrapposizioni.

1.7.2 Fornitura e posa in opera di tessuto non tessuto sotto il pelo dell'acqua

Il prezzo compensa la posa in opera di tessuto non tessuto come al numero precedente e con gli stessi oneri, ma posato sotto il livello dell'acqua.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

1.8 Opere di sistemazione dei versanti

1.8.1 Palificata di sostegno in legname

Il prezzo compensa, secondo le dimensioni indicate nei disegni progettuali, la realizzazione di palificate di sostegno in legname. La misura in altezza corrisponderà alla distanza tra il traverso o il corrente più alto rispetto al piano di fondazione, mentre la profondità sarà data dalla dimensione media della metà superiore dell'opera, misurata come distanza tra gli assi dei correnti più alti.

Il prezzo comprende la fornitura del legname, del materiale di fissaggio tra i correnti e i traversi, del materiale di ancoraggio alla fondazione, degli astoni e delle piantine, del materiale terroso di riempimento; comprende altresì il trasporto dei materiali a piè d'opera, il taglio, la scortecciatura e l'eventuale trattamento del legname, la costruzione della struttura ed il suo ancoraggio alla fondazione, il riempimento, la messa a dimora del materiale vegetale e quant'altro necessario per dare l'opera ultimata a regola d'arte secondo le modalità riportate nello specifico paragrafo del Capitolato Speciale d'Appalto Parte Prima, esclusa solo la fondazione ed il relativo scavo che verranno compensati a parte.

Nei lavori a misura la valutazione sarà fatta a metro lineare.

La fornitura della palificata dovrà essere preceduta da un apposito campo prove che determini l'effettiva realizzabilità della sua messa in opera in funzione della granulometria dei terreni associata alle condizioni meteo-climatiche del cantiere; nel caso in cui si dimostrasse l'impossibilità di infissione dei pali la DL valuterà l'opportunità di compensare le risorse economiche su altre voci di lavorazione.

1.9 Pavimentazioni stradali

1.9.1 Costruzione di cassonetto stradale con regolarizzazione e rullatura del fondo

Il prezzo compensa la realizzazione di cassonetto stradale, realizzato con materiale misto naturale da cava tount venant, comprendente la regolarizzazione e la rullatura con rullo di adatto peso, statico o vibrante, o con piastra vibrante idonea, del piano di fondo dello scavo di cassonetto, compresi gli oneri per il funzionamento del rullo o della piastra e per ogni altra operazione necessaria per completare l'opera a regola d'arte.

Negli appalti a misura, la valutazione verrà effettuata a metro quadrato per lo spessore riportato nei disegni di progetto.

1.9.2 Fondazioni stradali in misto granulare stabilizzato

Il prezzo compensa la formazione di fondazioni stradali e di strade sterrate realizzate secondo le modalità riportate nello specifico paragrafo del Capitolato Speciale d'Appalto Parte Prima, e secondo gli elaborati grafici.

1.9.3 Conglomerato bituminoso per strati di base

Il prezzo compensa l'esecuzione di strati di base dello spessore compreso di 6 cm, realizzati secondo le modalità riportate nello specifico paragrafo del Capitolato Speciale d'Appalto Parte Prima.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

pag. 15 / 71

1.9.4 Conglomerato bituminoso per strati di usura

Il prezzo compensa l'esecuzione di strati di usura dello spessore compreso di 3 cm, realizzati secondo le modalità riportate nello specifico paragrafo del Capitolato Speciale d'Appalto Parte Prima.

Il prezzo comprende anche la provvista e la stesa di una mano di ancoraggio costituita da bitume di penetrazione 80/100 modificato con polimeri sintetici e stesa con apposita attrezzatura a pressione alla temperatura di almeno 160 °C, in ragione di 1 kg/m².

La valutazione, negli appalti a misura, avverrà a metro cubo a compattazione avvenuta.

1.10 Opere in verde

1.10.1 Fornitura a piè d'opera di terreno agrario

Il prezzo compensa la fornitura a piè d'opera di terreno agrario delle caratteristiche riportate nello specifico paragrafo del Capitolato Speciale d'Appalto Parte Prima.

La valutazione, negli appalti a misura, avverrà a metro cubo a opera eseguita.

La misurazione di detto volume avverrà dopo la stesa del terreno sulle superfici da inerbire, misurando, con il metodo della sezioni ragguagliate, la superficie occupata e moltiplicandola per lo spessore teorico previsto in progetto (verificata la corrispondenza dello stesso).

1.10.2 Fornitura e posa di talee

Il prezzo compensa la fornitura e la posa di talee di specie arbustive, con diametro minimo 3 cm e lunghezza minima 80 cm, ad elevata capacità vegetativa, infisse per almeno 60 cm nel terreno oppure negli interstizi delle difese spondali. Sono compresi tutti gli oneri per dare il lavoro ultimato a regola d'arte secondo le modalità riportate nello specifico paragrafo del Capitolato Speciale d'Appalto Parte Prima.

Nei contratti a misura, la valutazione sarà effettuata a numero.

1.10.3 Fornitura e posa di specie arbustive

Il prezzo compensa la fornitura e la posa in opera di specie arbustive autoctone di piccole dimensioni (altezza inferiore a 80 cm) a radice nuda e/o con pane di terra. Il prezzo comprende la fornitura delle specie arbustive, l'esecuzione della buca, l'impianto, il rinterro, la concimazione e la bagnatura dell'impianto, le potature di formazione e tutto quanto necessario per eseguire il lavoro a regola d'arte con le modalità riportate nello specifico paragrafo del Capitolato Speciale d'Appalto Parte Prima.

Nei contratti a misura, la valutazione sarà effettuata a numero.

1.10.4 Inerbimento di superfici: semplice o potenziato

I prezzi compensano l'inerbimento di superfici piane o inclinate con un miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate mediante tecnica a spaglio o meccanica, realizzato con le modalità riportate nello specifico paragrafo del Capitolato Speciale d'Appalto Parte Prima.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

pag. 16 / 71

I prezzi comprendono anche tutte le operazioni necessarie per la preparazione alla semina del terreno agrario, compresa quindi la stesa del terreno stesso lungo le superfici da inerbire per lo spessore previsto in progetto. I prezzi comprendono anche i lavori di vangatura, fresatura ed erpicatura del terreno agrario da eseguirsi prima delle operazioni di semina o di piantamento, realizzati secondo le modalità riportate nello specifico paragrafo del Capitolato Speciale d'Appalto Parte Prima.

Per quanto concerne l'inerbimento potenziato e' previsto altresì la spruzzatura di una emulsione bituminosa non inferiore a 2 kg/mq., lo spargimento di fertilizzanti e concimi con l'innaffiamento sistematico per il tempo occorrente.

Nei contratti a misura, la valutazione sarà effettuata a metro quadrato.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

2 NORME GENERALI PER L' ESECUZIONE DEI LAVORI (CSA PARTE PRIMA)

2.1 Generalità

L'Impresa è tenuta alla scrupolosa osservanza delle norme contenute nel 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 di cui al D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.

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.

All'atto della consegna dei lavori l'Appaltatore procederà in contraddittorio con l'Ufficio di Direzione Lavori al tracciamento con metodi topografici di sezioni trasversali e/o profili longitudinali, dei limiti degli scavi e dei rilevati e di tutte le opere d'arte previste in base ai disegni di progetto ed ai capisaldi e riferimenti che verranno indicati dall'Ufficio di Direzione Lavori.

2.2 Ordine da tenersi nell'avanzamento lavori

L'Impresa ha la facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più opportuno per darli perfettamente compiuti nel termine stabilito dal programma esecutivo dei lavori e nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio dell'Ufficio di 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 programma, specialmente in relazione ad esigenze di ordine od interesse pubblico, senza che l'Impresa possa rifiutarvisi ed avanzare pretese di particolari compensi.

L'Impresa 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 inglobati nei prezzi di elenco.

2.3 Lavori eseguiti ad iniziativa dell'Impresa

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 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.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

2.4 Preparazione dell'area di cantiere e dei lavori

Prima che abbia luogo la consegna dei lavori, L'Impresa 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 dall'Ufficio di 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'Impresa 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.

2.5 Manutenzione alvei

2.5.1 Generalità

I lavori descritti in questo capitolo riguardano le operazioni di manutenzione dei corsi d'acqua e comprendono interventi di sfalcio, decespugliamento, disboscamento e taglio selettivo di piante e di riprofilatura delle sponde.

I lavori andranno eseguiti nei tratti e secondo le indicazioni riportate nei disegni di progetto o in base alle prescrizioni date di volta in volta dall'Ufficio di Direzione Lavori. L'Impresa dovrà assolutamente evitare che il materiale rimosso dalle sponde o dagli argini cada in acqua e venga allontanato dalla corrente.

2.5.2 Decespugliamento di scarpate fluviali

* Modalità esecutive

I lavori di decespugliamento andranno prevalentemente eseguiti con mezzo meccanico, cingolato o gommato, dotato di braccio adeguato alle lavorazioni richieste ed opportunamente munito di apparato falciante conforme alle vigenti disposizioni di legge, l'intervento sarà completato a mano.

Dovranno essere completamente eliminati i cespugli, i rampicanti, gli arbusti e gli alberelli il cui tronco abbia diametro inferiore a 6 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.

La sterpaglia 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 laddove la D.L. ne ravveda la necessità.

2.5.3 Disboscamento di scarpate fluviali

* Modalità esecutive

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

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, privati dei rami, ridotti in astoni di lunghezza commerciale e trasportati dove indicato dell'Ufficio di Direzione Lavori. I materiali non utilizzabili dovranno essere portati a rifiuto o stoccati in aree indicate dalla D.L..

Durante i lavori di rimozione delle piante l'Impresa dovrà porre la massima attenzione per evitare qualunque pericolo per le persone e per le cose; l'Impresa è comunque pienamente responsabile di qualsiasi danno conseguente ai lavori di rimozione. L'Impresa dovrà altresì usare ogni precauzione per la salvaguardia delle piante di pregio esistenti, specificatamente segnalate dall'Ufficio di Direzione Lavori.

2.5.4 Sfalcio e decespugliamento di rilevati arginali

* Modalità esecutive

Le operazioni di taglio e rimozione di rovi, arbusti e vegetazione infestante lungo i rilevati arginali dovranno essere eseguite nei tratti indicati in progetto o dall'Ufficio di Direzione Lavori.

I lavori andranno prevalentemente eseguiti con mezzo meccanico, cingolato o gommato, dotato di braccio adeguato alle lavorazioni richieste ed opportunamente munito di apparato falciante conforme alle vigenti disposizioni di legge, l'intervento sarà completato a mano.

La sterpaglia rimossa andrà poi ripulita dal terriccio, allontanata dall'area di lavoro e bruciata o portata a rifiuto. L'Impresa dovrà anche raccogliere e trasportare a discarica eventuali rifiuti solidi rinvenuti nell'area di intervento.

Se previsto in progetto o prescritto dall'Ufficio di Direzione Lavori, terminate le operazioni di decespugliamento, il terreno andrà opportunamente regolarizzato.

2.6 Movimenti terra

2.6.1 Scavi

* Generalità

Le tipologie di scavo relative all'esecuzione di opere idrauliche e di sistemazione dei versanti sono individuate nel seguito.

Scavo di sbancamento

Per scavo di sbancamento si intende quello occorrente per lo spianamento del terreno su cui dovranno sorgere manufatti, per la regolarizzazione dei versanti in frana, per l'asportazione di materiali in alveo ed in generale qualsiasi scavo a sezione aperta in vasta superficie che permetta l'impiego di normali mezzi meccanici od ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, che saranno eseguite a carico dell'Impresa. Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna quando gli scavi stessi rivestano i caratteri sopra accennati, come ad esempio la

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche
pag. 20 / 71	

realizzazione del cassonetto al di sotto del piano di posa dei rilevati arginali o di quello stradale. Lo scavo andrà eseguito anche in presenza di acqua e i materiali scavati, se non diversamente indicato dall'Ufficio di Direzione Lavori, andranno trasportati a discarica o accumulati in aree indicate ancora dall'Ufficio di Direzione Lavori, 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 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 e i materiali scavati, se non diversamente indicato dall'Ufficio di Direzione Lavori, andranno trasportati a discarica o accumulati in aree indicate ancora dall'Ufficio di Direzione Lavori, 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.

** 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 dall'Ufficio di 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 sgombero dei materiali eventualmente e per qualsiasi causa caduti entro gli scavi stessi sarà a totale carico dell'Impresa indipendentemente dal tempo che trascorrerà

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche
pag. 21 / 71	

fra l'apertura degli scavi ed il loro rinterro, che potrà essere effettuato solo dopo l'autorizzazione dell'Ufficio di 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, ritenute inutilizzabili dall'Ufficio di Direzione Lavori, dovranno essere portate a rifiuto; 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.

Durante l'esecuzione dei lavori i mezzi impiegati per gli esaurimenti di acqua saranno tali da tenere a secco gli scavi.

Se l'Impresa non potesse far defluire l'acqua naturale, l'Ufficio di Direzione Lavori avrà la facoltà di ordinare, se lo riterrà opportuno, l'esecuzione degli scavi subacquei.

2.7 Demolizioni

* Generalità

Ove sia necessario, l'Impresa è obbligata ad accertare con la massima cura la struttura ed ogni elemento che deve essere demolito sia nel suo complesso, sia nei particolari in modo da conoscerne la natura, lo stato di conservazione e le tecniche costruttive.

L'Impresa potrà intraprendere le demolizioni in ottemperanza al D. Lgs 81/08 e smi, con mezzi che crederà più opportuni previa approvazione della Direzione Lavori.

In ogni caso l'Impresa 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'Impresa dovrà osservare le seguenti prescrizioni unitamente a quelle contenute nei piani di sicurezza di cui D. Lgs 81/08:

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

* 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.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche pag. 22 / 71

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'Impresa 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'Impresa è tenuta a recuperare i materiali ferrosi e non, che interessano l'opera da demolire, escluso il ferro di rinforzo, quando richiesto dall'Ufficio di 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 dall'Ufficio di 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'Impresa, a sua cura e spese, senza alcun compenso.

Per quanto riguarda le demolizioni, saranno considerati calcestruzzi armati conglomerati con armatura superiore a 300 N/m³ (30 kgf/m³).

2.8 Formazione di drenaggi

*** Generalità**

In questo capitolo sono descritti i lavori occorrenti per la formazione di drenaggi, quali riempimenti a tergo di strutture, realizzazione di canali drenanti ed esecuzione di filtri drenanti al piede di rilevati arginali, nonché per la raccolta e l'allontanamento delle acque drenate.

Qualora in tali lavori si rendesse necessario l'utilizzo di teli in "tessuto non tessuto", per le relative specifiche si veda il capitolo sui geosintetici; analogamente, per i sistemi di raccolta e allontanamento delle acque superficiali con canalette si rimanda al capitolo relativo alle opere di sistemazione dei versanti.

2.8.1 Drenaggi in generale

*** Caratteristiche dei materiali**

Per drenaggi da eseguirsi a tergo di strutture o per la realizzazione di canali drenanti, si impiegheranno materiali aridi costituiti da ciottoli o pietrame di cava, purché accettato dall'Ufficio di Direzione Lavori: il materiale dovrà essere compatto ed uniforme, sano e di buona resistenza a compressione, privo di parti alterate, pulito ed esente da materie eterogenee. Le dimensioni del

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

pag. 23 / 71

materiale dovranno essere comprese fra i 3 ed i 20 cm, in base alle specifiche prescrizioni di progetto.

* **Modalità esecutive**

Le opere di drenaggio andranno realizzate secondo le prescrizioni riportate nei disegni di progetto; i riempimenti a tergo di strutture avranno uno spessore minimo di 50 cm e saranno posti in opera quando tali strutture si saranno ben consolidate.

* **Prove di accettazione e controllo**

Prima dell'inizio dei lavori l'Impresa presenterà all'Ufficio di Direzione Lavori dei certificati che attestino le caratteristiche fisiche e meccaniche del materiale fornito e le cave di provenienza. L'Ufficio di Direzione Lavori, accertata la bontà del materiale e la corrispondenza delle caratteristiche alle prescrizioni di capitolato, provvederà a stilare un apposito verbale di accettazione.

Durante l'esecuzione dei lavori l'Ufficio di Direzione Lavori preleverà dei campioni del materiale fornito inviandoli a laboratori ufficiali per l'esecuzione delle prove necessarie per verificare la rispondenza a quanto dichiarato. Le prove di laboratorio per le operazioni di controllo sono a carico dell'Impresa.

Le prove relative alla determinazione delle caratteristiche fisiche del pietrame (determinazione del peso specifico, del coefficiente di imbibizione e della gelività) saranno effettuate 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.

Di tutte le operazioni di controllo, di prelievo e di verifica verranno redatti appositi verbali firmati in contraddittorio con L'Impresa.

2.9 Formazione di rilevati

* **Generalità**

Le indicazioni riportate nel seguito si riferiscono sia a lavori di costruzione di nuovi rilevati arginali, sia a lavori di ringrosso e/o rialzo di argini esistenti.

* **Caratteristiche dei materiali**

Con riferimento alla classificazione contenuta nelle norme CNR UNI 10006 (2002), le terre preferibilmente da utilizzare saranno di tipo argilloso e limoso (classi A-4, A-6, A-7), con:

Per i materiali di tipo A-6 e A-7 un contenuto minimo di sabbia pari al 15% e con indice di plasticità inferiore a 25;

Per i materiali di tipo A-4 un contenuto massima di sabbia del 50%.

In casi di accertata impossibilità di ottenere una delle classi di rilevato sopramenzionate, e' facoltà dell'Ufficio di Direzione Lavori di accettare il materiale posto in opera con caratteristiche diverse da quanto sopra riportato. Non si dovranno utilizzare le materie organiche e le sabbie pulite. A suo

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

pag. 24 / 71

insindacabile giudizio, l'Amministrazione potrà individuare aree di prelievo di materiale di caratteristiche differenti da quanto sopra riportato.

Il materiale posto in opera dovrà avere valori del peso in volume allo stato secco pari al 93% del peso di volume secco ottenuto nella Prova (Proctor) AASHTO Standard (CNR B.U. 69/78), la corrispondente umidità dovrà avere i valori compresi fra +/- 2% dell'umidità ottimale ottenuta nella suddetta prova di compattazione. In corso d'opera il peso di volume secco ottenuto dalla sopramenzionata prova Proctor (Maximum Proctor) dovrà essere relativo al materiale posto in opera e prelevato nello stesso punto in cui verrà realizzata la prova di densità.

Qualora il materiale messo in opera, nei punti di esecuzione delle densità in sito, presenti caratteristiche omogenee è facoltà dell'ufficio Direzione Lavori assumere come riferimento una determinata prova Proctor.

Non potranno essere accettati, quali valori di riferimento per le densità in sito, pesi di volume secco riferiti a prove eventualmente realizzate in precedenza sui materiali di cava.

* **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 immersione delle dimensioni riportate nei disegni di progetto.

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, che dovrà essere dell'ordine dei 30-50 cm, 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.

* **Prove di accettazione e controllo**

In corso d'opera prima e/o durante la stesa del materiale, a seconda dei casi, dovranno essere condotte le seguenti prove, con le frequenze indicative minime che vengono nel seguito indicate, sempre a discrezione della D.L.

Tabella A

Tipo di Prova	Frequenza indicativa minima
Classificazione secondo norme CNR-UNI 10006 e/o USCS (USBR), compresa determinazione Limiti di consistenza (Atterberg) LL e LP	1/25.000 m3 di materiale (e comunque non minore di 1/1.000 ml di lavorazione)
Determinazione della densità in sito mediante volumetro a sabbia (CNR B.U. 22/72) e determinazione del contenuto naturale d'acqua	1/strato di lavorazione a campione (es. 1 [^] , 3 [^] .. 2 [^] , 4 [^] ..)/1000 ml
Prova (Proctor) AASHTO Standard (CNR B.U. 69/78)	A discrezione e comunque per un max di 1/Determinazione di densità in sito
Prova di carico su piastra (CNR B.U. 146/92)	A discrezione
Prova di permeabilità in pozzetto superficiale	A discrezione

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

pag. 25 / 71

I risultati delle prove dovranno essere valutati nel loro insieme con criterio statistico, e sarà esclusiva facoltà della Direzione Lavori o dell'organo di collaudo l'accettazione dell'opera, ovvero la sua dequalificazione o demolizione e ricostruzione.

* Spese a carico dell'A.I.Po:

Le spese relative alle prove sopraindicate (Tabella A) sono poste a carico dell'A.I.Po, ai sensi dell'art. 116 comma 11 del DPR 36/2023, e sono state accantonate a tale fine nel quadro economico di progetto tra le somme a disposizione.

* Spese a carico dell'Impresa:

È fatta salva la facoltà della Direzione Lavori o dell'organo di collaudo, ai sensi dell'art. 15, comma 8 del capitolato generale d'appalto, di eseguire ulteriori prove tra quelle indicate in tabella A, o anche di diverso tipo, sia prima dell'inizio dei lavori, a livello di qualificazione preliminare dei materiali, sia nelle fasi di lavorazione o a lavori ultimati, fino ad una frequenza ottimale massima indicata in tabella B, imputando la spesa a carico dell'appaltatore. In questo caso, l'Impresa dovrà provvedere a far effettuare le prove di laboratorio di che trattasi presso un laboratorio indicato dalla D.L. o dall'organo di collaudo

Tabella B

Tipo di Prova	Frequenza indicativa ottimale
Classificazione secondo norme CNR-UNI 10006 e/o USCS (USB), compresa determinazione limiti di consistenza (Atterberg) LL e LP	1/5.000 m3 di materiale (e comunque non minore di 1/300 ml di lavorazione)
Determinazione della densità in sito mediante volumometro a sabbia (CNR B.U. 22/72) e determinazione del contenuto naturale d'acqua	1/strato di lavorazione a campione (es. 1 [^] , 3 [^] , 2 [^] , 4 [^] ..)/300 ml
Prova (Proctor) AASHTO Standard (CNR B.U. 69/78)	1/Determinazione di densità in sito
Prova di carico su piastra (CNR B.U. 146/92)	A discrezione
Prova di permeabilità in pozzetto superficiale	A discrezione

In ogni caso l'appaltatore dovrà garantire il supporto logistico all'esecuzione delle prove, mettendo a disposizione i propri mezzi ed eventualmente il proprio personale presente sul cantiere.

Qualora richiesto dall'Ufficio di Direzione Lavori, in accordo con il progettista, l'Impresa dovrà provvedere alla posa in opera di una opportuna strumentazione geotecnica, tale da permettere la verifica delle corrette condizioni di lavoro in tutte le fasi di realizzazione dell'opera. Mediante la posa di assistimetri superficiali e profondi, di piezometri e di inclinometri sarà inoltre possibile controllare

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

il grado di assestamento, l'esistenza di spostamenti orizzontali, la consolidazione raggiunta da eventuali strati argillosi, l'andamento del moto di filtrazione.

Nel caso di rilevati costruiti ex novo l'Impresa dovrà provvedere alla posa della strumentazione completa per una sezione significativa a scelta dall'Ufficio di Direzione Lavori.

Nel caso di rialzi e ringrossi i controlli saranno limitati alla compattazione fatti salvi comunque i controlli generali sulla qualità delle terre.

Se le prove relative allo stato di compattazione del rilevato non dovessero dare esito soddisfacente, L'Impresa è tenuta a ripetere la compattazione del rilevato stesso sino ad ottenere il risultato prescritto.

L'Impresa è obbligata, senza pretesa di compenso alcuno, 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'Impresa 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.

2.10 Opere di protezione spondale

2.10.1 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.

*** Caratteristiche dei materiali**

I massi naturali utilizzati per la costruzione dell'opera dovranno corrispondere ai requisiti previsti dalla normativa UNI EN 13383 aggregati per opere di protezione (Armourstone):

- Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento d'acqua UNI EN 13383-2 p. 8;
- Determinazione della resistenza all'usura micro-Deval UNI EN 1097-1;
- Determinazione della resistenza al gelo e disgelo UNI EN 13383-2 p. 9;
- Prova al solfato di magnesio UNI EN 1367-2;
- Determinazione della resistenza a compressione uniassiale di Armourstone UNI EN 1926 All. A.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

pag. 27 / 71

Il pietrame di riempimento dovrà avere ottimi requisiti come la compattezza, omogeneità e durabilità; dovranno inoltre essere esenti da giunti, fratture e piani di sfalsamento e rispettare i seguenti limiti:

- massa volumica \square 24 kN/m³
- assorbimento d'acqua \square 5%
- usura micro - Deval: \square 15 %
- percentuale di massa dopo i cicli di gelo-disgelo \square 1% e in nessuno dei campioni di prova si devono riscontrare fessurazioni aperte e disintegrazioni di rilievo
- percentuale della perdita di massa del valore del solfato di magnesio \square 10%
- resistenza a compressione uniassiale \square 80 Mpa

I massi naturali saranno di peso non inferiore a quanto prescritto negli elaborati di progetto, non dovranno presentare notevoli differenze nelle tre dimensioni e dovranno risultare a spigolo vivo e squadriati.

I massi artificiali, delle dimensioni definite in progetto, saranno costituiti da prismi cubici o parallelepipedi, realizzati con calcestruzzo avente resistenza caratteristica minima $R_{ck} \square 30$ N/mm² (300 kgf/cm²), dovranno rispondere ai requisiti di cui alle norme UNI 9858 e UNI 8981, tenendo conto in particolar modo delle prescrizioni per la durabilità riferite alle classi di esposizione in funzione delle condizioni ambientali. Le casseforme per il confezionamento dei massi devono essere di robustezza tale da non subire deformazioni sotto la spinta del calcestruzzo e devono avere dimensioni interne tali che i massi risultino delle dimensioni prescritte. Le pareti interne delle casseforme dovranno essere preventivamente trattate con opportuni preparati (disarmanti), al fine di evitare distacchi al momento del disarmo. L'Impresa dovrà predisporre casseforme in numero sufficiente per corrispondere adeguatamente alle esigenze di produzione e stagionatura dei massi.

I prismi andranno realizzati su terreno perfettamente spianato e battuto e saranno costruiti in file regolari, rettilinee e parallele fra loro, in modo da costituire una scacchiera, così da renderne facile la numerazione.

Il getto andrà effettuato in un'unica operazione senza interruzioni; il calcestruzzo dovrà essere versato nelle casseforme in strati non superiori a 20 cm di altezza ed ogni strato verrà accuratamente compresso con appositi pestelli ed opportunamente vibrato.

I massi artificiali dovranno rimanere nelle loro casseforme per tutto il tempo necessario ad un conveniente indurimento del calcestruzzo; lo smontaggio delle casseforme non potrà comunque avvenire prima che siano trascorse 12 ore dall'ultimazione del getto. La movimentazione e la messa in opera dei prismi non potrà avvenire prima che siano trascorsi 28 giorni dalla data della loro costruzione e che siano state eseguite le prove di accettazione descritte nel seguito e le operazioni di contabilizzazione.

* Modalità esecutive

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche
pag. 28 / 71	

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.

Se prescritto, le mantellate saranno intasate con terreno vegetale ed opportunamente seminate fino ad attecchimento della coltre erbosa.

* Prove di accettazione e controllo

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

Dovrà essere eseguito almeno un controllo di accettazione per ogni duemila metri cubi di materiale lapideo da utilizzare: l'esito di tale controllo sarà vincolante per l'accettazione della partita relativa al suddetto tratto di opera.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche
pag. 29 / 71	

L'Impresa dovrà inoltre attestare, mediante idonei certificati a data non anteriore ad un anno, le caratteristiche del materiale. Tali certificati potranno altresì valere come attestazioni temporanee sostitutive nelle more dell'esecuzione delle prove di durata sui campioni prelevati.

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

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 saranno effettuate, a carico della Stazione Appaltante, seguendo quanto disposto dalla vigente normativa UNI di seguito riportata:

- Determinazione della massa volumica UNI EN 13383-2 (p.8)
- Determinazione delle resistenza a compressione uniassiale UNI EN 1926
- Determinazione della resistenza all'usura micro-Deval UNI EN 1097-1
- Determinazione dell'assorbimento d'acqua UNI EN 13383-2 (p.8)
- Determinazione della resistenza al gelo e disgelo UNI EN 13383-2 (p.9).

Se i risultati delle misure o delle prove di laboratorio non rispetteranno i limiti prescritti, il materiale, per la quantità sotto controllo, verrà scartato con totale onere a carico dell'Impresa; è a discrezione della Direzione Lavori accettare eventualmente il materiale qualora sfiorasse qualche parametro tra quelli posti sotto controllo con l'applicazione di opportune detrazioni di prezzo commisurate allo sforamento.

Tutti gli oneri derivanti dalla necessità di eseguire le prove di accettazione saranno a carico della Stazione Appaltante.

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 09 gennaio 1996.

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

I risultati delle suddette prove dovranno essere consegnati all'Ufficio di 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.

2.10.2 Opere di protezione spondale in gabbioni e materassi metallici

* Generalità

Il gabbione è un elemento a forma di cilindrica o pseudo cilindrica, confezionato con struttura non rigida e sezione trasversale della cassaforma con lati di dimensione reciproca in rapporto inferiore a 1,5; con le pareti costituite da un'armatura di rete metallica con maglie a doppia torsione, riempito di materiale lapideo di adatta pezzatura.

La normativa di riferimento per i materiali, la realizzazione e posa in opera è costituita dalle "Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all'impiego e l'utilizzo di prodotti in rete metallica a

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche
pag. 30 / 71	

doppia torsione”, di cui alla direttiva della Presidenza del Cons. Sup. LL.PP. settembre 2013, parere n. 69 del 02/07/2013.

* Caratteristiche dei materiali

I gabbioni metallici dovranno essere fabbricati con rete metallica a doppia torsione in filo conforme alle “Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all'impiego e l'utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione”, di cui alla direttiva della Presidenza del Cons. Sup. LL.PP. settembre 2013, parere n. 69 del 2/10/2013 nonché alle norme UNI EN ivi richiamate.

Il filo costituente la rete metallica dovrà essere sottoposto a rivestimento con leghe di Zinco-Alluminio Zn95Al5 oppure Zn90Al10 ed il successivo ulteriore rivestimento in materiali polimerici, il tutto conformemente alle sopra citate “Linee Guida” e norme UNI EN.

La rete costituente gli elementi dovrà avere maglie uniformi di dimensioni 8x10 diametro nominale D = 80 mm, filo diametro 2,70/3,70 mm, dovrà essere esente da strappi e dovrà avere il perimetro rinforzato con filo di diametro maggiore rispetto a quello delle rete stessa, inserito nella trama della rete o ad essa agganciato meccanicamente in modo da impedire lo sfilamento e dare sufficiente garanzia di robustezza.

Le caratteristiche prestazionali dei singoli elementi sono definiti dalle sopra citate normative, trattandosi di opere di sostegno e difesa idraulica la resistenza caratteristica a trazione della rete metallica a doppia torsione dovrà risultare superiore a 50 kN/m.

Le dimensioni trasversali della cassaforma costituente i gabbioni (altezza e larghezza) dovranno essere almeno pari a 1,50*2,00 m. Per lunghezze della scatola superiori a 2,0 m, a discrezione della D.L. potrà essere richiesto di adottare gabbioni muniti di diaframmi e più precisamente: 1 diaframma per scatole di lunghezza pari 4 m, 2 diaframmi per scatole di lunghezza pari a 6 m e 3 diaframmi per scatole di lunghezza pari a 8 m.

Il materiale di riempimento dei gabbioni sarà costituito da pietrame di cava spaccato o da ciottolame di fiume preferibilmente di forma appiattita; in ogni caso le facce esterne dovranno essere eseguite con pietrame di cava di forma parallelepipedica e squadrata, ben scagliato in modo da non lasciare vuoti. Il nucleo interno potrà eventualmente essere realizzato con ciottoli di fiume. Le dimensioni del pietrame e dei ciottoli non dovranno essere inferiori, in nessuna direzione, a 1,5 volte il diametro nominale D della maglia.

I massi naturali utilizzati per la costruzione dell'opera dovranno corrispondere ai requisiti previsti dalla normativa UNI EN 13383 aggregati per opere di protezione (Armourstone):

- Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento d'acqua UNI EN 13383-2 p. 8;
- Determinazione della resistenza all'usura micro-Deval UNI EN 1097-1;
- Determinazione della resistenza al gelo e disgelo UNI EN 13383-2 p. 9;
- Prova al solfato di magnesio UNI EN 1367-2;
- Determinazione della resistenza a compressione uniassiale di Armourstone UNI EN 1926 All. A.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche
pag. 31 / 71	

Il pietrame di riempimento utilizzati per la costruzione dell'opera dovranno corrispondere ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità e durabilità; dovranno inoltre essere esenti da giunti, fratture e piani di sfalsamento e rispettare i seguenti limiti:

- massa volumica □ 24 kN/m³
- assorbimento d'acqua □ 5%
- usura micro - Deval: □ 15 %
- percentuale di massa dopo i cicli di gelo-disgelo □ 1% e in nessuno dei campioni di prova si devono riscontrare fessurazioni aperte e disintegrazioni di rilievo
- percentuale della perdita di massa del valore del solfato di magnesio □ 10%
- resistenza a compressione uniassiale □ 80 Mpa
- * Modalità esecutive

L'armatura metallica dei gabbioni o dei materassi dovrà essere aperta e distesa sul suolo, nel luogo di impiego ma, se possibile, fuori opera; verranno raddrizzate le pareti e le testate e verranno quindi effettuate le cuciture dei quattro spigoli verticali, con l'apposito filo. Dovrà essere prevista una sovrapposizione minima tra i lembi dei vari fogli di rete pari a 0,5 m; in luogo della sovrapposizione fogli di rete nel punto di giunzione dovranno avere il perimetro rinforzato con filo di diametro maggiore rispetto a quello delle rete stessa. Le cuciture saranno eseguite in modo continuo, passando il filo in tutte le maglie con un doppio giro ogni due maglie e prendendo, in tale operazione, i due fili di bordatura che si vengono a trovare a contatto.

Il filo di legatura, dello stesso tipo di quello usato per la fabbricazione della rete, avrà diametro 2,2/3,20 mm e rivestimento con leghe di Zinco-Alluminio Zn95Al5 oppure Zn90Al10 ed il successivo ulteriore rivestimento in materiali polimerici, il tutto conformemente alle sopra citate "Linee Guida" e norme UNI EN.

Le operazioni di legatura potranno altresì essere effettuate con punti metallici in Galfan aventi le seguenti caratteristiche:

- diametro 3,00 mm
- carico di rottura 170kg/mm²

Lo spazio tra i punti non deve eccedere i 200 mm.

Predisposto fuori opera un certo numero di gabbioni o dei materassi, ognuno già cucito nella sua forma di scatola, si porrà in opera un gruppo di elementi pronti, disponendoli secondo la sagoma prevista. Man mano che si aggiungono nuovi gruppi di gabbioni o materassi, si dovrà provvedere a che questi siano strettamente in adiacenza con quelli già in opera.

Il materiale di riempimento dovrà essere opportunamente sistemato nell'interno della scatola metallica in modo da ottenere sempre il minimo indice dei vuoti e con le indicazioni riportate nel paragrafo precedente; si dovrà in ogni caso porre la massima attenzione, durante la posa, per evitare lo sfiancamento delle pareti dell'elemento.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche
pag. 32 / 71	

Durante il riempimento dei gabbioni, se richiesto dalla D.L. si dovrà disporre nell'interno della scatola un certo numero di tiranti aventi la funzione di rendere solidali tra loro le pareti opposte dell'armatura metallica ed evitare, in caso di deformazione dell'opera o durante la fase di riempimento, un eccessivo sfiancamento delle scatole. I tiranti, orizzontali, saranno costituiti da pezzi di filo di ferro, dello stesso tipo di quello usato per le cuciture, e verranno agganciati all'armatura metallica con una legatura abbracciante una maglia; i tiranti saranno messi in opera in senso trasversale alla scatola per agganciare le pareti opposte, o ad angolo fra due pareti adiacenti. Ultimate le operazioni di riempimento, si procederà alla chiusura del gabbione o del materasso, abbassando il coperchio ed effettuando le dovute cuciture lungo i suoi bordi ovvero con sovrapposizione dei lembi.

A causa di particolari condizioni locali, potrà risultare necessario, per l'esecuzione del lavoro, provvedere alla messa in opera dei gabbioni o dei materassi già predisposti, riempiti e cuciti. In questi casi, l'Impresa dovrà sottoporre all'accettazione dall'Ufficio di Direzione Lavori le modalità esecutive di posa che intenderà adottare, con l'indicazione dei macchinari e del numero di agganci che prevede di utilizzare.

* Prove di accettazione e controllo

I gabbioni ed i materassi metallici dovranno rispondere alle prescrizioni delle “Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all'impiego e l'utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione”, di cui alla direttiva della Presidenza del Cons. Sup. LL.PP. settembre 2013, parere n. 69 del 2/10/2013 nonché alle norme UNI EN ivi richiamate.

Prima della messa in opera degli elementi e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Impresa dovrà presentare all'Ufficio di Direzione Lavori

- la documentazione commerciale di accompagnamento;
- la Dichiarazione di Conformità/prestazione CE e la relativa marcatura CE rilasciate sulla base di un ETA, oppure il Certificato di Idoneità Tecnica rilasciato dal Servizio Centrale;

redatti a norma della circolare sopra citata.

L'Ufficio di Direzione Lavori potrà eseguire a propria discrezione gli ulteriori accertamenti previsti al punto 5) dalla sopra citata circolare, le spese relative restano a carico dell'Stazione Appaltante.

Le prove relative alla determinazione delle caratteristiche fisiche dei massi naturali saranno effettuate, a carico della Stazione Appaltante, seguendo quanto disposto dalla normativa UNI di seguito riportata:

Determinazione della massa volumica UNI EN 13383-2 (p.8)

Determinazione delle resistenza a compressione uniassiale UNI EN 1926

Determinazione della resistenza all'usura micro-Deval UNI EN 1097-1

Determinazione dell'assorbimento d'acqua UNI EN 13383-2 (p.8)

Determinazione della resistenza al gelo e disgelo UNI EN 13383-2 (p.9).

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche
pag. 33 / 71	

Di tutte le operazioni di controllo, di prelievo e di verifica verranno redatti appositi verbali firmati in contraddittorio con l'Impresa; in mancanza di tali verbali, l'opera non potrà essere collaudata.

L'Impresa dovrà consegnare all'Ufficio di Direzione Lavori i certificati, a data non anteriore ad un anno, di un laboratorio ufficiale relativi alle prove sopra indicate, che dovranno dimostrare il rispetto dei limiti imposti nonché la marchiatura CE del prodotto. Tali certificati potranno altresì valere come attestazioni temporanee sostitutive nelle more dell'esecuzione delle prove sui campioni prelevati.

Di tutte le operazioni di controllo, di prelievo e di verifica verranno redatti appositi verbali firmati in contraddittorio con l'Impresa; in mancanza di tali verbali, l'opera non potrà essere collaudata.

Resta comunque confermata la facoltà dell'Ufficio di Direzione Lavori di integrare la campagna di prove sopraindicate a propria discrezione in relazione alla tipologia, estesa e importanza dell'opera.

2.10.3 Opere di protezione spondale realizzate mediante copertura diffusa con astoni di salice

* Generalità

La copertura diffusa con astoni di salice è costituita da uno strato di astoni disposti trasversalmente alla direzione della corrente e fissati tramite dei "correnti" di filo di ferro zincato ancorati a paletti di castagno infissi nel terreno.

La presente specifica riguarda la realizzazione del rivestimento vegetale, ad esclusione quindi delle necessarie opere di fissaggio al piede della protezione che potranno essere realizzate secondo diverse tipologie costruttive così come indicato nei disegni di progetto.

* Caratteristiche dei materiali

Gli astoni di salice 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 di salice arbustive od arboree autoctone o prelevate da vivaio ad insindacabile giudizio dell'Ufficio di Direzione Lavori che, potrà disporre l'utilizzo alternativo di altre specie vegetali ritenute adatte allo scopo 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 della sfioritura. Le talee preparate nel periodo autunnale potranno essere conservate fino alla fine dell'inverno purché immagazzinate 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°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 inferiore 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 filo di ferro dovrà essere del tipo a zincatura forte (secondo Circolare C.S.LL.PP. n.2078/1962) di diametro superiore a 2 mm.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche
pag. 34 / 71	

I paletti di ancoraggio dovranno essere di legno di castagno, di larice o di altra essenza di legno duro purché ben stagionati con lunghezza superiore a 1.00 m e diametro non inferiore a 5 cm.

* Modalità esecutive

La sponda del corso d'acqua verrà preventivamente regolarizzata tramite escavatore od a mano al fine di rendere sufficientemente uniforme la superficie di posa.

Dopo aver eseguito le opere preparatorie relative al fissaggio al piede, verranno infissi i paletti di ancoraggio per una profondità pari all'80÷90% della loro lunghezza ed in ragione di 1 paletto per metro quadro; verranno successivamente posizionati gli astoni in senso trasversale alla corrente in modo da realizzare una copertura vegetale continua; l'estremità più grossa delle verghe sarà posta verso il piede della scarpata; qualora gli astoni fossero di lunghezza inferiore alla lunghezza della sponda da proteggere, dovranno essere formati più strati orizzontali con una sovrapposizione minima di 30 cm.

La parte inferiore del rivestimento dovrà essere posizionata alla quota di fondo alveo e predisposta per la successiva fase di costruzione della protezione definitiva al piede in pietrame e/o gabbioni.

Una volta posizionati gli astoni su tutta la superficie di intervento, verrà effettuato il fissaggio stendendo dei correnti in filo di ferro, opportunamente tesati tra gli ancoraggi; verrà quindi completata l'infissione dei pali di ancoraggio. Come ultima operazione si procederà allo spargimento di uno strato di terreno di spessore non superiore a 3 cm su tutta la superficie trattata.

* Prove di accettazione e di controllo

L'Ufficio di Direzione Lavori avrà la facoltà di scartare tutti gli astoni e/o le talee in fase, anche iniziale e parziale, di disseccamento.

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

Per quanto riguarda le prove di accettazione e controllo del filo di ferro a forte zincatura si rimanda a quanto riportato in merito nel capitolo relativo alle protezioni di sponda in gabbioni e materassi metallici.

I pali di fissaggio dovranno essere preventivamente accatastati in cantiere al fine di consentire all'Ufficio di Direzione Lavori di verificarne le caratteristiche prima dell'infissione.

2.10.4 Teli ripartitori di carichi

* Generalità – caratteristiche dei materiali

I teli ripartitori di carico da stendere sulla sponda interna esistente, fuori acqua ed in alveo, atti a ricevere il materiale di costituzione della difesa (pietrame), dovranno rispondere ai seguenti requisiti tecnico-fisici:

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

pag. 35 / 71

- essere costituiti da nappa in poliesteri tipo tessuto non tessuto, formata da fibre aggrovigliate multidirezionali e del peso specifico di circa kg 0,350 per metro quadrato;
- isotropia del materiale cioè avente resistenza analoga in tutte le direzioni;
- elevata resistenza allo strappo;
- il materiale di costituzione dovrà essere permeabile, imputrescibile ed insensibile a tutti gli agenti chimici concentrati nelle acque del fiume.

I teli ripartitori verranno forniti in rotolo della maggiore larghezza e lunghezza commerciale al fine di evitare al massimo il legamento fra teli, questo da effettuarsi con sovrapposizioni e cuciture in nylon o filo di ferro o saldature.

La posa dei teli avverrà con spostamento dall'argine verso l'alveo, sulla arginatura i bordi dei teli saranno fissati solidamente al piano d'imposta della banchina ed i teli stessi verranno arrotolati a mano verso fiume e stesi con natante, al largo, fino al punto di varo.

L'estremità dei teli verrà quindi provvista di pesante zavorra onde permettere, dopo il varo, l'adesione degli stessi alla sagoma della sponda da sistemare.

2.11 Geosintetici e geocompositi

2.11.1 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 dall'Ufficio di Direzione Lavori.

* Caratteristiche dei materiali

Il geotessile sarà composto da fibre sintetiche in poliestere o in polipropilene, in filamenti continui, coesionate mediante agugliatura 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 a 300 g/m² e non superiore a 500 g/m². In funzione del peso unitario, i geotessili in propilene dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

peso unitario (g/m ²)	spessore (mm)	resistenza a trazione (kN/m)	allungamento a rottura (%)
<input type="checkbox"/> 300	<input type="checkbox"/> 1,2	<input type="checkbox"/> 24	<input type="checkbox"/> 40
<input type="checkbox"/> 400	<input type="checkbox"/> 1,5	<input type="checkbox"/> 28	<input type="checkbox"/> 40

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

pag. 36 / 71

Per l'avvolgimento di tubazioni di drenaggio potranno essere utilizzati tessuti non tessuti di peso unitario inferiore.

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.

* 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.

* Prove di accettazione e controllo

L'Impresa, prima dell'inizio dei lavori, dovrà presentare all'Ufficio di Direzione Lavori 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. Prima dell'esecuzione dei lavori l'Ufficio di Direzione Lavori verificherà comunque la rispondenza del materiale ai requisiti prescritti, prelevando dei campioni di materiale in quantità tale da poter effettuare almeno una serie di prove di controllo ogni 1000 metri quadrati di telo da posare e almeno una per quantità globale inferiore. Se i risultati delle prove di laboratorio non rispetteranno i limiti prescritti, il materiale cui la prova si riferisce verrà scartato.

Di tutte le operazioni di controllo, di prelievo e di verifica verranno redatti appositi verbali firmati in contraddittorio con l'Impresa; in mancanza di tali verbali, l'opera non potrà essere collaudata.

2.12 Opere di sostegno dei versanti

2.12.1 Palificate in legno

Le palificate in legno dovranno essere eseguite con pali di essenza forte, scortecciati, ben diritti, di taglio fresco, congruati alla superficie ed esenti da carie.

La parte inferiore del palo sarà sagomata e, ove prescritto, munita di puntazza in ferro secondo campione che l'Ufficio di Direzione Lavori avrà approvato.

Prima di procedere all'approvazione della palificata l'Ufficio di Direzione Lavori potrà richiedere all'Amministrazione l'infissione di uno o più pali allo scopo di determinare, in base al rifiuto, la capacità portante; le infissioni di prova verranno compensate secondo il prezzo di elenco.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche pag. 37 / 71

I pali, salvo diverse prescrizioni, verranno affondati verticalmente nella posizione stabilita in progetto; ogni palo che si spezzasse o deviasse durante l'infissione dovrà essere, a richiesta dell'Ufficio di Direzione Lavori, tagliato o asportato e sostituito da altro idoneo, a cura e spese dell'Appaltatore.

Durante la battitura la testa dei pali dovrà essere munita di anello di ferro e ghiera.

I pali dovranno essere battuti a rifiuto con maglio di potenza adeguata. Il rifiuto si intenderà raggiunto quando l'affondamento prodotto da un determinato numero di colpi del maglio (volata), cadente successivamente dalla stessa altezza, non supererà il limite stabilito in relazione alla resistenza che il palo deve offrire.

Le ultime volate dovranno sempre essere battute in presenza di un incaricato dell'Ufficio di Direzione Lavori, né l'Appaltatore potrà in alcun caso recidere il palo senza averne avuto autorizzazione.

In uno speciale registro, che verrà firmato giornalmente da un incaricato dell'Appaltatore, sarà annotata la profondità raggiunta da ogni singolo palo, il rifiuto presentato dallo stesso e quindi il carico che ogni palo può sostenere.

2.13 Pavimentazioni stradali

*** Generalità**

Le pavimentazioni stradali saranno realizzate solamente quando il terreno di imposta sarà completamente assestato e la superficie esterna non presenterà più cedimenti.

In caso di ripristini a seguito di scavi lungo strade esistenti, i sottofondi e le pavimentazioni stradali saranno estesi per circa 30 cm oltre il bordo degli scavi.

Il fondo dello scavo di cassonetto dovrà essere rullato e regolarizzato prima dell'esecuzione delle pavimentazioni.

I materiali dovranno rispondere ai requisiti sotto indicati, oltre a quanto riportato nei singoli paragrafi.

Il pietrame da utilizzare per massicciate, pavimentazioni, cordoli stradali ecc. dovrà essere conforme a quanto specificato nel R.D. 16 novembre 1939 n.2232.

I pietrischi, i pietrischetti, le graniglie, le sabbie e gli additivi dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. - Fascicolo n.4 1953.

Le ghiaie e i ghiaietti dovranno corrispondere come pezzatura e caratteristiche ai requisiti stabiliti nella Tabella UNI 27 10 giugno 1945 e successive modifiche.

Dovranno essere costituiti da elementi sani e tenaci, privi di elementi alterati, essere puliti e particolarmente esenti da materie eterogenee, non presentare perdita di peso, per decantazione in acqua, superiori al 2%.

I bitumi e le emulsioni bituminose dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali - caratteristiche per l'accettazione" 1978; "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" 1958; "Norme per l'accettazione dei bitumi

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche
pag. 38 / 71	

per usi stradali - campionatura dei bitumi" 1980; "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali - campionatura delle emulsioni bituminose" 1984.

Le pendenze trasversali dei tratti di piste oggetto di interventi dovranno essere tali da permettere il deflusso delle acque piovane, raccordarsi con quelle dei tratti non interessati dai lavori e comunque secondo quanto impartito dall'Ufficio di Direzione Lavori.

2.13.1 Fondazioni in misto granulare

* Generalità

Tali fondazioni sono costituite da una miscela di materiali granulari (misto granulare) stabilizzati per granulometria con l'aggiunta o meno di legante naturale, il quale è costituito da terra passante al setaccio 0,4 UNI.

L'aggregato potrà essere costituito da ghiaie, detriti di cava, frantumato, scorie od anche altro materiale; potrà essere: materiale reperito in sito, entro o fuori cantiere, oppure come miscela di materiali avente provenienze diverse, in proporzioni stabilite attraverso una indagine preliminare di laboratorio e di cantiere.

La stesa del materiale avverrà in strati successivi, ciascuno dei quali non dovrà mai avere uno spessore finito superiore a cm 20 e non inferiore a cm 10.

* Caratteristiche dei materiali

Il materiale in opera, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, dovrà rispondere alle caratteristiche seguenti:

- 1) l'aggregato non dovrà avere dimensioni superiori a 71 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- 2) granulometria compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

Serie crivelli e setacci UNI Miscela passante % totale in peso

Crivello 71 100

Crivello 40 75 □ 100

Crivello 25 60 □ 87

Crivello 10 35 □ 67

Crivello 5 25 □ 55

Setaccio 2,000 15 □ 40

Setaccio 0,400 7 □ 22

Setaccio 0,075 2 □ 10

- 3) rapporto tra il passante al setaccio 0,0075 ed il passante 0,4 inferiore a 2/3;

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche
pag. 39 / 71	

- 4) perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;
- 5) Il passante al setaccio n° 4 ASTM dovrà soddisfare i seguenti requisiti:
- ☐ IP=NP;
 - ☐ Per situazioni in cui $0 < IP < 6$ deve effettuarsi la prova dell'equivalente in sabbia di cui al punto 6;
 - ☐ Nel caso in cui l'E.S. è compreso tra 25 e 35 l'Ufficio di Direzione Lavori richiederà la verifica dell'indice di portanza-CBR saturo di cui al punto 7, questo anche se la miscela dovesse contenere più del 60% in peso di elementi frantumati.;
- 6) equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM, compreso tra 25 e 65. Tale controllo dovrà anche essere eseguito per materiale prelevato dopo costipamento. Il limite superiore dell'equivalente in sabbia (65) potrà essere variato dalla Direzione Lavori in funzione delle provenienze e delle caratteristiche del materiale. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso tra 25 e 35, l'Ufficio di Direzione Lavori richiederà in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) la verifica dell'indice di portanza CBR di cui al successivo comma 6;
- 7) indice di portanza CBR dopo 4 giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello 25) non minore di 50. è inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di +2% rispetto all'umidità ottima di costipamento.

Se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai precedenti commi 1), 2), 4), 5), salvo nel caso citato al comma 5) in cui la miscela abbia un equivalente in sabbia compreso tra 25 e 35.

*** Modalità esecutive**

Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo.

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm, e dovrà presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.

L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione delle densità, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori.

A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato. Verificandosi comunque eccesso di umidità, o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dall'Impresa.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria.

Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi. L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno, per ogni cantiere, determinate dall'Ufficio

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche
pag. 40 / 71	

di Direzione Lavori con una prova sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere (prove di costipamento).

Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di m 4,50 di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.

Lo spessore dovrà essere quello prescritto, con una tolleranza in più o in meno del 5%, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.

* Prove di accettazione e controllo

Prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa dovrà presentare all'Ufficio di Direzione Lavori certificati di laboratorio effettuate su campioni di materiale che dimostrino la rispondenza alle caratteristiche sopra descritte. Contemporaneamente l'Impresa dovrà indicare, per iscritto, le fonti di approvvigionamento, il tipo di lavorazione che intende adottare, il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata.

I requisiti di accettazione verranno poi accertati con controlli dall'Ufficio di Direzione Lavori in corso d'opera, prelevando il materiale in sito già miscelato, prima e dopo effettuato il costipamento.

2.13.2 Strati di base

* Generalità

Lo strato di base è costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventuale additivo (secondo le definizioni riportate nell'art.1 delle norme C.N.R. sui materiali stradali - fascicolo IV/1953), impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e metallici.

* Caratteristiche dei materiali

Inerti

I requisiti di accettazione dei materiali inerti impiegati nei conglomerati bituminosi per lo strato di base dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme C.N.R. - 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le norme B.U. C.N.R. n.34 (28.03.1973) anziché col metodo DEVAL.

L'aggregato grosso sarà costituito da frantumati (nella misura non inferiore al 30% della miscela degli inerti) e da ghiaie che dovranno rispondere al seguente requisito:

- perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 25%.

In ogni caso gli elementi dell'aggregato dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei, inoltre non dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

pag. 41 / 71

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali e di frantumazione (la percentuale di queste ultime non dovrà essere inferiore al 30% della miscela delle sabbie) che dovranno rispondere al seguente requisito:

- equivalente in sabbia determinato secondo norma B.U. C.N.R. n.27 (30.03.1972) superiore a 50.

Gli eventuali additivi, provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri d'asfalto, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

- setaccio UNI 0.18 (ASTM n.80): % passante in peso: 100;
- setaccio UNI 0.075 (ASTM n.200): % passante in peso: 90.

La granulometria dovrà essere eseguita per via umida.

Bitume

Il bitume dovrà essere del tipo di penetrazione 60 ÷ 70.

Esso dovrà avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei bitumi" del C.N.R. - fasc. II/1951, per il bitume 60/80, salvo il valore di penetrazione a 25°C, che dovrà essere compreso fra 60 e 70 ed il punto di rammollimento, che dovrà essere compreso tra 47°C e 56°C. Per la valutazione delle caratteristiche di: penetrazione, punto di rammollimento P.A., punto di rottura Fraas, duttilità e volatilità, si useranno rispettivamente le seguenti normative: B.U. C.N.R. n.24 (29.12.1971); B.U. C.N.R. n.35 (22.11.1973); B.U. C.N.R. n.43 (06.06.1974); B.U. C.N.R. n.44 (29.10.1974); B.U. C.N.R. n.50 (17.03.1976).

Il bitume dovrà avere inoltre un indice di penetrazione, calcolato con la formula appresso riportata, compreso fra -1,0 e +1,0:

dove:

$u = (\text{temperatura di rammollimento alla prova "palla - anello" in } ^\circ\text{C}) - (25^\circ\text{C})$

$v = \log(800) - \log(\text{penetrazione bitume in mm a } 25^\circ\text{C})$

Miscela

La miscela degli aggregati da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie livelli e setacci UNI Passante % totale in peso

Crivello 40 100

Crivello 30 80÷100

Crivello 25 70÷95

Crivello 15 45÷70

Crivello 10 35÷60

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

pag. 42 / 71

Crivello 5 25÷50

Setaccio 2,000 20÷40

Setaccio 0,400 6÷20

Setaccio 0,180 4÷14

Setaccio 0,075 4÷8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 3,5% e il 4,5% riferito al peso totale degli aggregati. Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall - Prova B.U. C.N.R. n.30 (15.03.1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 7,0 kN (700 kgf); inoltre il valore della rigidezza Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kgf e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere superiore a 250;
- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa fra 4% e 7%.

I provini per le misure di stabilità e rigidezza anzidette dovranno essere confezionati presso l'impianto di produzione e/o presso la stesa.

La temperatura di compattazione dovrà essere uguale o superiore a quella di stesa; non dovrà però superare quest'ultima di oltre 10°C.

* Modalità esecutive

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata all'ammannimento degli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni d'acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche
pag. 43 / 71	

nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

Il tempo di mescolazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e dell'effettiva temperatura raggiunta dai componenti la miscela, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante; comunque esso non dovrà mai scendere al di sotto dei 20 secondi.

La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 150°C e 170°C, e quella del legante tra 150°C e 180°C, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati. L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà di norma superare lo 0,5%.

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dall'Ufficio di Direzione Lavori. La rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati nei precedenti articoli relativi alle fondazioni stradali in misto granulare.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione Lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni, ed esente da difetti dovuti a segregazioni degli elementi litoidi più grossi. Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di due o più finitrici.

Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno cm 20 e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di teloni di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazioni di crostoni.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche
pag. 44 / 71	

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 130°C.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiori a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a carico dell'Impresa.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità.

La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli gommati o vibrati gommati con l'ausilio di rulli a ruote metalliche, tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Al termine della compattazione lo strato di base dovrà avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno, rilevata all'impianto o alla stesa. Tale valutazione sarà eseguita sulla produzione giornaliera secondo norma B.U. C.N.R. n.40 (30 marzo 1973), su carote di 15 cm di diametro; il valore risulterà dalla media di due prove.

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente.

Saranno tollerati scostamenti contenuti nel limite di 10 mm.

* Prove di accettazione e controllo

L'Impresa ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione.

L'Impresa è poi tenuta a presentare con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali L'Impresa ha ricavato la ricetta ottimale.

L'Ufficio di Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Impresa, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Una volta accettata dall'Ufficio di Direzione Lavori la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri.

Non sarà ammessa una variazione del contenuto di aggregato grosso superiore a $\pm 5,0\%$ e di sabbia superiore a $\pm 3,0\%$ sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di $\pm 1,5\%$ sulla percentuale di additivo.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche
pag. 45 / 71	

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di $\pm 0,3\%$.

Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito.

In ogni cantiere di lavoro dovrà essere installato a cura e spese dell'Impresa un laboratorio idoneamente attrezzato per le prove ed i controlli in corso di produzione, condotto da personale appositamente addestrato.

In quest'ultimo laboratorio dovranno essere effettuate, quando necessarie, ed almeno con frequenza giornaliera:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
- la verifica della composizione dell'agglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o a quella della tramoggia di stoccaggio;
- la verifica delle caratteristiche di Marshall del conglomerato e precisamente: peso di volume (B.U. C.N.R. n.40 del 30.03.1973), media di due prove; percentuale di vuoti (B.U. C.N.R. n.39 del 23.03.1973), media di due prove; stabilità e rigidità Marshall.

Inoltre con la frequenza necessaria saranno effettuati periodici controlli delle bilance, delle tarature dei termometri dell'impianto, la verifica delle caratteristiche del bitume, la verifica dell'umidità residua degli aggregati minerali all'uscita dall'essiccatore ed ogni altro controllo ritenuto opportuno.

In cantiere dovrà essere tenuto apposito registro numerato e vidimato dall'Ufficio di Direzione Lavori sul quale l'Impresa dovrà giornalmente registrare tutte le prove ed i controlli effettuati.

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni l'Ufficio di Direzione Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli, atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

2.13.3 Strati di collegamento e di usura

* Generalità

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

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

* Caratteristiche dei materiali

Inerti

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche
pag. 46 / 71	

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme C.N.R., Cap. II del fascicolo IV/1953.

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle Norme CNR 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le norme B.U. C.N.R. n.34 (28 marzo 1973) anziché col metodo DEVAL.

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

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

Per strati di collegamento:

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C131 - AASHO T96, inferiore al 25%;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,80;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953);
- Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi od invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0,5%;
- Per strati di usura:
 - perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C131 - AASHO T96, inferiore od uguale al 20%;
 - almeno un 30% in peso del materiale della intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza a compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mm² (1400 kgf/cm²), nonché resistenza alla usura minima 0,6;
 - indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,85;
 - coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R. fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;
 - materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953) con limitazione per la perdita in peso allo 0,5%;
 - L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'art.5 delle Norme del C.N.R. predetto ed in particolare:
 - equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHO T176, non inferiore al 55%;

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche
pag. 47 / 71	

- materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953) con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2÷5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6.

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

Legante

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60÷70 salvo diverso avviso dell'Ufficio di Direzione Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati nel paragrafo relativo agli strati di base.

Miscele

Strato di collegamento (binder). La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci UNI Passante % totale in peso

Crivello 25 100

Crivello 15 65÷100

Crivello 10 50÷80

Crivello 5 30÷60

Setaccio 2,000 20÷45

Setaccio 0,400 7÷25

Setaccio 0,180 5÷15

Setaccio 0,075 4÷8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4% ed il 5,5% riferito al peso degli aggregati. Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.

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

- la stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 9,0 kN (900 kgf). Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kgf e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3÷7%. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato. Riguardo

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

pag. 48 / 71

alle misure di stabilità e rigidità sia per i conglomerati bituminosi tipo usura che per quelli tipo binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per gli strati di base.

Strato di usura. La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci UNI Passante % totale in peso

Crivello 15 100

Crivello 10 70÷100

Crivello 5 43÷67

Setaccio 2,000 25÷45

Setaccio 0,400 12÷24

Setaccio 0,180 7÷15

Setaccio 0,075 6÷11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati.

Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

a) resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall (prova B.U. C.N.R. n.30 del 15 marzo 1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 10 kN (1000 kgf). Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kgf e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300. La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra 3% e 6%. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quelli precedentemente indicati;

b) elevatissima resistenza all'usura superficiale;

c) sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;

d) grande compattezza: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso fra 4% e 8%.

Ad un anno dall'apertura al traffico il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso fra 3% e

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

6% e impermeabilità praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferentesi alle condizioni di impiego prescelte, in permeamometro a carico costante di 50 cm d'acqua, non dovrà risultare inferiore a 10⁻⁶ cm/s.

Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento. In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative. Inoltre, poiché la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da 25 mm, lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.

* Modalità esecutive

Valgono le stesse prescrizioni indicate per gli strati di base, salvo che per il tempo minimo di miscelazione effettiva che, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi.

* Prove di accettazione e controllo

Valgono le stesse prescrizioni indicate per gli strati di base.

2.14 Opere in verde

• Generalità

Prima dell'inizio delle operazioni di sistemazione a verde, l'Impresa dovrà eseguire, con terreno agrario, le eventuali riprese di erosioni che si fossero nel contempo verificate; le riprese saranno profilate con l'inclinazione fissata dalle modine delle scarpate.

L'Impresa non potrà modificare i piani inclinati degli scavi e dei rilevati che, anche dopo il rivestimento del manto vegetale, dovranno risultare perfettamente regolari e privi di buche, pedate od altro, compiendo a sua cura e spese, durante l'esecuzione dei lavori, e fino al collaudo, le riprese occorrenti per ottenere, nelle scarpate, una perfetta sistemazione.

In particolare, si prescrive che, nell'esecuzione dei lavori di impianto, l'Impresa debba procedere in modo da non danneggiare i cigli del rilevato, mantenendo le scarpate con l'inclinazione posseduta ed evitando qualsiasi alterazione, anche prodotta dal pedonamento degli operai.

* Garanzia d'attecchimento

La garanzia decorre dal momento della presa in consegna e la sua durata è fissata nei documenti dell'appalto.

L'Impresa si impegna a fornire una garanzia di attecchimento del 100% per tutte le piante.

L'attecchimento si intende avvenuto quando, al termine di 90 giorni a decorrere dall'inizio della prima vegetazione successiva alla messa a dimora, le piante si presentino sane e in buono stato vegetativo.

2.14.1 Preparazione del terreno

* Caratteristiche dei materiali

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

pag. 50 / 71

La materia da usarsi per il rivestimento delle scarpate dei rilevati dovrà essere terreno agrario, vegetale, proveniente da scotico di aree a destinazione agraria da prelevarsi fino alla profondità massima di 1 metro. Dovrà essere a reazione neutra, sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, di medio impasto e comunque adatto a ricevere una coltura erbacea o arbustiva permanente; esso dovrà risultare privo di ciottoli, detriti, radici ed erbe infestanti.

I concimi minerali semplici o complessi usati per le concimazioni dovranno essere di marca nota sul mercato nazionale, avere titolo dichiarato ed essere conservati negli involucri originali della fabbrica.

* Modalità esecutive

Prima di effettuare qualsiasi impianto, o semina, l'Impresa dovrà effettuare una accurata lavorazione e preparazione agraria del terreno.

Sulle scarpate di rilevato la lavorazione del terreno dovrà avere il carattere di vera e propria erpicatura, eseguita però non in profondità, in modo da non compromettere la stabilità delle scarpate.

In pratica l'Impresa avrà cura di far lavorare il terreno a zappa, spianando eventuali leggere solcature, anche con l'eventuale riporto di terra vegetale, sì da rendere le superfici di impianto perfettamente profilate.

L'epoca di esecuzione dell'operazione è in relazione all'andamento climatico ed alla natura del terreno; tuttavia, subito dopo completata la profilatura delle scarpate, l'Impresa procederà senza indugio all'operazione di erpicatura, non appena l'andamento climatico lo permetta ed il terreno si trovi in tempera (40□50% della capacità totale per l'acqua).

Con le operazioni di preparazione agraria del terreno, l'Impresa dovrà provvedere anche alla esecuzione di tutte le opere che si ritenessero necessarie per il regolare smaltimento delle acque di pioggia, come canalette in zolle, incigliature, od altro, per evitare il franamento delle scarpate o anche solo lo smottamento e la solcatura di esse.

Durante i lavori di preparazione del terreno, l'Impresa avrà cura di eliminare, dalle aree destinate agli impianti, tutti i ciottoli ed i materiali estranei che con le lavorazioni verranno portati in superficie.

Per le scarpate in scavo, la lavorazione del terreno, a seconda della consistenza del suolo potrà limitarsi alla creazione di buchette per la messa a dimora di piantine o talee, oppure alla creazione di piccoli solchetti, o gradoncini, che consentano la messa a dimora di piante o la semina di miscugli.

Qualsiasi opera del genere, tuttavia, sarà eseguita in modo tale da non compromettere la stabilità delle scarpate e la loro regolare profilatura.

In occasione del lavoro di erpicatura, e prima dell'impianto delle talee o delle piantine, l'Impresa dovrà effettuare a sua cura e spese le analisi chimiche dei terreni in base alle quali eseguirà la concimazione di fondo, che sarà realizzata con la somministrazione di concimi minerali nei seguenti quantitativi:

- concimi fosfatici: titolo medio 18% - 0,8 N/m2 (8 q per ettaro);
- concimi azotati: titolo medio 16% - 0,4 N/m2 (4 q per ettaro);
- concimi potassici: titolo medio 40% - 0,3 N/m2 (3 q per ettaro).

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche
pag. 51 / 71	

La somministrazione dei concimi minerali sarà effettuata in occasione della lavorazione di preparazione del terreno, di cui si è detto poco sopra.

Quando l'Ufficio di Direzione Lavori, in relazione ai risultati delle analisi dei terreni ed alle particolari esigenze delle singole specie di piante da mettere a dimora, ritenesse di variare tali proporzioni, l'Impresa sarà obbligata ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, senza che ciò costituisca titolo per indennizzi o compensi particolari.

Qualora il terreno risultasse particolarmente povero di sostanza organica, parte dei concimi minerali potrà essere sostituita da terricciati, da spandersi in modo uniforme sul terreno, previa rastrellatura di amminutamento e di miscelamento del letame stesso con la terra.

Ogni eventuale sostituzione dovrà essere autorizzata per iscritto dall'Ufficio di Direzione Lavori ed il relativo onere deve intendersi compreso nei prezzi unitari d'Elenco.

L'uso dei concimi fisiologicamente alcalini, o fisiologicamente acidi sarà consentito in terreni a reazione anomala, e ciò in relazione al pH risultante dalle analisi chimiche.

Oltre alla concimazione di fondo, l'Impresa dovrà effettuare anche le opportune concimazioni in copertura in accordo con la DL, impiegando concimi complessi e tenendo comunque presente che lo sviluppo della vegetazione e del manto di copertura dovrà risultare, alla ultimazione dei lavori ed alla data di collaudo, a densità uniforme, senza spazi vuoti o radure.

Le modalità delle concimazioni di copertura non vengono precisate lasciandone l'iniziativa all'Impresa, la quale è anche interessata all'ottenimento della completa copertura del terreno nel più breve tempo possibile e al conseguente risparmio dei lavori di risarcimento, diserbo, sarchiatura, ripresa di smottamenti ed erosioni, che risulterebbero più onerosi in presenza di non perfetta vegetazione, come pure ad ottenere il più uniforme e regolare sviluppo delle piante a portamento arbustivo.

I concimi usati, sia per la concimazione di fondo, sia per le concimazioni in copertura, dovranno venire trasportati in cantiere nella confezione originale della fabbrica e risultare comunque a titolo ben definito e, in caso di concimi complessi, a rapporto azoto-fosforo-potassio precisato.

Da parte dell'Ufficio di Direzione Lavori sarà consegnato all'Impresa un ordine di servizio nel quale saranno indicate le composizioni delle concimazioni di fondo, in rapporto al pH dei terreni, da impiegare nei vari settori costituenti l'appalto.

Prima della esecuzione delle concimazioni di fondo, l'Impresa è tenuta a darne tempestivo avviso all'Ufficio di Direzione Lavori, onde questa possa disporre per eventuali controlli d'impiego delle qualità e dei modi di lavoro.

Lo spandimento dei concimi dovrà essere effettuato esclusivamente a mano, con l'impiego di mano d'opera pratica e capace, in maniera da assicurare la maggiore uniformità nella distribuzione.

Per le scarpate in scavo sistemate con piantagioni, la concimazione potrà essere localizzata.

Nella eventualità che lo spessore della terra vegetale e la sua natura non dessero garanzia di buon attecchimento e successivo sviluppo delle piantagioni, l'Impresa è tenuta ad effettuare la sostituzione del materiale stesso con altro più adatto alle esigenze dei singoli impianti.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

Resta d'altronde stabilito che di tale eventuale onere l'Impresa ha tenuto debito conto nella offerta di ribasso.

2.14.2 Messa a dimora di talee e piantine

* Caratteristiche dei materiali

Il materiale vivaistico potrà provenire da vivai, che garantiscano la produzione di materiale geneticamente corretto, purché l'Impresa dichiari la provenienza e questa venga accettata dall'Ufficio di Direzione Lavori, previa visita ai vivai di provenienza. Le piantine e le talee dovranno essere immuni da qualsiasi malattia parassitaria. Le talee dovranno risultare allo stato verde e di taglio fresco, tale da garantire il ripollonamento, con diametro minimo di 3 cm. Il taglio delle talee dovrà avvenire esclusivamente nel periodo del riposo vegetativo autunnale/invernale. Le talee preparate nel periodo autunnale potranno essere conservate fino alla fine dell'inverno purché immagazzinate in luogo fresco; qualora, per necessità di cantiere, il deposito dovesse continuare anche durante il periodo vegetativo, le talee dovranno essere conservate in locali frigoriferi od immerse in acqua fredda (<15°C) e corrente.

L'acqua da utilizzare per l'annaffiamento e la manutenzione non dovrà contenere sostanze inquinanti e sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa.

Devono essere individuate le fonti di approvvigionamento e stabiliti gli oneri relativi.

Nel caso di specie arbustive o di alberi giovani con diametro del tronco inferiore 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.

* Modalità esecutive

Per la piantagione delle talee, o delle piantine, l'Impresa eseguirà i lavori nel periodo di riposo vegetativo, che va, indicativamente, dal tardo autunno all'inizio della primavera; il periodo delle lavorazioni potrà variare a seconda delle situazioni climatiche stagionali. Resta comunque a carico dell'Impresa la sostituzione delle fallanze o delle piantine che per qualsiasi ragione non avessero attecchito.

Le specie di piante saranno indicate dalla Direzione Lavori.

Prima dell'inizio dei lavori d'impianto, da parte dell' Ufficio di Direzione Lavori sarà consegnato all'Impresa un ordine di servizio nel quale saranno indicate le varie specie da impiegare nei singoli settori di impianto.

Quando venga ordinata dall'Ufficio di Direzione Lavori (con ordine scritto) la messa a dimora a distanze diverse da quelle fissate in progetto, si terrà conto, in aumento o in diminuzione ai prezzi di Elenco, della maggiore o minore quantità di piante adoperate, restando escluso ogni altro compenso all'Impresa.

In particolare, sulle scarpate degli scavi, il piantamento potrà essere effettuato, secondo le prescrizioni dell'Ufficio di Direzione Lavori, anche solo limitatamente allo strato di terreno superiore, compreso tra il margine del piano di campagna ed una profondità variabile intorno a circa 80 cm, in modo che lo sviluppo completo delle piantine a portamento strisciante, con la deflessione dei rami in basso, possa ricoprire la superficie sottostante delle scarpate ove il terreno risulta sterile.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche
pag. 53 / 71	

L'impianto delle erbacee potrà essere fatto con l'impiego di qualsiasi macchina oppure anche con il semplice piolo.

Per l'impianto delle specie a portamento arbustivo, l'Impresa avrà invece cura di effettuare l'impianto in buche preventivamente preparate con le dimensioni più ampie possibili, tali da poter garantire, oltre ad un più certo attecchimento, anche un successivo sviluppo regolare e più rapido.

Prima della messa a dimora delle piantine a radice nuda, l'Impresa avrà cura di regolare l'apparato radicale, rinfrescando il taglio delle radici ed eliminando le ramificazioni che si presentassero appassite, perite od eccessivamente sviluppate, impiegando forbici a doppio taglio ben affilate. Sarà inoltre cura dell'Impresa di adottare la pratica "dell'imbozzinatura" dell'apparato radicale, impiegando un miscuglio di terra argillosa e letame bovino debitamente diluito in acqua.

L'operazione di riempimento della buca dovrà essere fatta in modo tale da non danneggiare le giovani piantine e, ad operazione ultimata, il terreno attorno alla piantina non dovrà mai formare cumulo; si effettuerà invece una specie di svaso allo scopo di favorire la raccolta e la infiltrazione delle acque di pioggia.

L'Impresa avrà cura di approntare a piè d'opera il materiale vivaistico perfettamente imballato, in maniera da evitare fermentazioni e disseccamenti durante il trasporto. In ogni caso le piantine o talee disposte negli imballaggi, qualunque essi siano, ceste, casse, involucri di ramaglie, iute, ecc., dovranno presentarsi in stato di completa freschezza e con vitalità necessarie al buon attecchimento, quindi dovranno risultare bene avvolte e protette da muschio, o da altro materiale, che consenta la traspirazione e respirazione, e non eccessivamente stipate e compresse.

Nell'eventualità che per avverse condizioni climatiche le piantine o talee, approvvigionate a piè d'opera, non potessero essere poste a dimora in breve tempo, l'Impresa avrà cura di liberare il materiale vivaistico ponendolo in opportune tagliole, o di provvedere ai necessari annacquamenti, evitando sempre che si verifichi la pregermogliazione delle talee o piantine.

In tale eventualità le talee, o piantine, dovranno essere escluse dal piantamento.

Nella esecuzione delle piantagioni, le distanze fra le varie piante o talee, indicate precedentemente, dovranno essere rigorosamente osservate.

* Prove di accettazione e controllo

L'Impresa secondo la sua piena responsabilità potrà utilizzare piante non provenienti da vivaio e/o di particolare valore estetico unicamente se indicate in progetto e/o accettate dall'Ufficio di Direzione Lavori.

In particolare, l'Impresa curerà che le zolle e le radici delle piante che non possono essere immediatamente messe a dimora non subiscano ustioni e mantengano il tenore di umidità adeguato alla loro buona conservazione.

Prima dell'esecuzione dei lavori dall'Ufficio di Direzione Lavori controllerà la corrispondenza dei materiali a quanto prescritto in precedenza mediante prelievo di campioni. Durante l'esecuzione dei lavori controllerà altresì la correttezza dei metodi di lavoro.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche
pag. 54 / 71	

L'Impresa, peraltro, deve garantire, indipendentemente dai materiali forniti e dal periodo delle lavorazioni, il completo attecchimento delle piantine, delle talee, o delle coltri erbose. Qualora ciò non dovesse verificarsi, l'Impresa, a sua cura e spese, è obbligata a ripetere a tutte le operazioni necessarie perché avvenga l'attecchimento.

2.14.3 Semine

* Caratteristiche dei materiali

Per il seme l'Impresa è libera di approvvigionarsi dalle ditte specializzate di sua fiducia; dovrà però dichiarare il valore effettivo o titolo della semente, oppure separatamente il grado di purezza ed il valore germinativo.

L'Impresa dovrà fornire sementi selezionate e rispondenti esattamente a genere, specie e varietà richieste, sempre nelle confezioni originali sigillate e munite di certificato di identità ed autenticità con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di confezionamento e di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti sulla certificazione E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette).

Qualora il valore reale del seme fosse di grado inferiore a quello riportato dalle tavole della Marchettano, l'Impresa sarà tenuta ad aumentare proporzionalmente la quantità di seme da impiegare per unità di superficie.

L'Ufficio di Direzione Lavori, a suo giudizio insindacabile, potrà rifiutare partite di seme con valore reale inferiore al 20% rispetto a quello riportato dalle tavole della Marchettano nella colonna "buona semente" e l'Impresa dovrà sostituirle con altre che rispondano ai requisiti voluti.

Nel caso di semina potenziata vale quanto riportato al Capo II-punto 12.4

* Modalità esecutive

Prima della semina, e dopo lo spandimento dei concimi, il terreno dovrà venire erpicato con rastrello a mano per favorire l'interramento del concime.

Il quantitativo di seme da impiegarsi per ettaro di superficie di scarpate è prescritto in 0,12 N (120 kgf).

Prima dell'esecuzione dei lavori di inerbimento, da parte dell'Ufficio di Direzione Lavori sarà consegnato all'Impresa un ordine di servizio, nel quale sarà indicato il tipo di miscuglio da impiegarsi nei singoli tratti da inerbire.

Ogni variazione nella composizione dei miscugli dovrà essere ordinata per iscritto dall'Ufficio di Direzione Lavori.

Prima dello spandimento del seme, l'Impresa è tenuta a darne tempestivo avviso all'Ufficio di Direzione Lavori, affinché questa possa effettuare l'eventuale prelevamento di campioni e possa controllare la quantità e i metodi di lavoro.

L'Impresa è libera di effettuare le operazioni di semina in qualsiasi stagione, restando a suo carico le eventuali operazioni di risemina nel caso che la germinazione non avvenisse in modo regolare ed uniforme. La semina dovrà venire effettuata a spaglio a più passate per gruppi di semi di volume e peso quasi uguali, mescolati fra loro, e ciascun miscuglio dovrà risultare il più possibile omogeneo.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche
pag. 55 / 71	

Lo spandimento del seme dovrà effettuarsi sempre in giornate senza vento.

La ricopertura del seme dovrà essere fatta mediante rastrelli a mano e con erpice a sacco. Dopo la semina il terreno dovrà venire battuto col rovescio della pala, in sostituzione della normale operazione di rullatura. Analoga operazione sarà effettuata a germinazione avvenuta.

Le scarpate in rilievo o in scavo potranno venire sistemate mediante una semina eseguita con particolare attrezzatura a spruzzo, secondo le prescrizioni dell'Ufficio di Direzione Lavori e dove questa, a suo giudizio insindacabile, lo riterrà opportuno. La miscela da irrorare mediante idrosemiatrici sarà composta da un miscuglio di sementi, concime organico, collanti e sostanze miglioratrici del terreno. Saranno impiegati gli stessi quantitativi di sementi e di concime sopra riportati, mentre i collanti dovranno essere in quantità sufficiente per ottenere l'aderenza dei semi e del concime alle pendici delle scarpate.

Dopo eseguito l'impianto, e fino ad intervenuto favorevole collaudo definitivo delle opere, L'Impresa è tenuta ad effettuare tutte le cure colturali che di volta in volta si renderanno necessarie, come sostituzione di fallanze, potature, diserbi, sarchiature, concimazioni in copertura, sfalci, trattamenti antiparassitari, ecc., nel numero e con le modalità richiesti per ottenere le scarpate completamente rivestite dal manto vegetale.

Dal momento della consegna l'Impresa dovrà effettuare gli sfalci periodici dell'erba esistente sulle aree da impiantare e sulle aree rivestite con zolle di prato. L'operazione dovrà essere fatta ogni qual volta l'erba stessa abbia raggiunto un'altezza media di cm 35.

L'erba sfalciata dovrà venire prontamente raccolta da parte dell'Impresa e allontanata entro 24 ore dallo sfalcio, con divieto di formazione di cumuli da caricare.

La raccolta ed il trasporto dell'erba e del fieno dovranno essere eseguiti con la massima cura, evitando la dispersione e pertanto ogni automezzo dovrà avere il carico ben sistemato e dovrà essere munito di reti di protezione del carico stesso.

è compreso nelle cure colturali anche l'eventuale annacquamento di soccorso delle piantine in fase di attecchimento, e pertanto nessun compenso speciale, anche per provvista e trasporto di acqua, potrà per tale operazione essere richiesto dall'Impresa, oltre quanto previsto nei prezzi di Elenco.

* Prove di accettazione e controllo

Prima dell'esecuzione dei lavori l'Ufficio di Direzione Lavori controllerà la corrispondenza dei materiali a quanto prescritto in precedenza mediante prelievo di campioni. Durante l'esecuzione dei lavori controllerà altresì la correttezza dei metodi di lavoro.

L'Impresa, peraltro, deve garantire, indipendentemente dai materiali forniti e dal periodo delle lavorazioni, il completo attecchimento delle coltri erbose, che dovranno risultare prive di alcun tipo di vegetazione infestante o comunque diverso da quanto seminato. Qualora, in sede di collaudo, tali condizioni non dovesse verificarsi, l'Impresa, a sua cura e spese, è obbligata a ripetere tutte le operazioni necessarie per ottenere le prescrizioni di cui sopra.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

2.14.4 Abaco delle specie erbacee, arbustive e arboree da utilizzare

La scelta delle singole specie e la loro distribuzione percentuale all'interno dei sestì di impianto è stata fatta, in sede di PFTE, sulla base dell'abaco riportato nelle relazioni tecniche di progetto.

2.14.5 Specifiche tecniche di impianto

Dettaglio

Le specifiche tecniche riportano le indicazioni per la realizzazione e la manutenzione delle coperture vegetazionali di neo-formazione, con particolare attenzione alle tecniche per la realizzazione delle opere a verde.

Periodo di semina e messa a dimora

La messa a dimora del postime dovrà essere effettuata preferenzialmente in autunno, ma non oltre la fine della stagione invernale, per evitare i fenomeni di siccità che possono verificarsi nel periodo primaverile. E' inoltre indispensabile evitare le operazioni di messa a dimora durante i periodi in cui le gelate risultano statisticamente più probabili (ovvero dalla 2a decade di dicembre alla 3a decade di gennaio).

Di seguito il calendario di massima delle più importanti operazioni colturali da effettuarsi per una migliore riuscita dell'impianto:

- ottobre-novembre: messa a dimora e semina di tutte le specie, compresa la posa dei pali tutori e dei dischi pacciamanti;
- febbraio-marzo: eventuale messa a dimora e semina di essenze che l'andamento meteorologico autunno - vernino dell'anno di impianto non ha permesso; successivamente alla ripresa vegetativa, risarcimento delle eventuali fallanze e potature di formazione, ove necessario;
- settembre-ottobre degli anni successivi (2° e 3° anno): verifica della percentuale di attecchimento delle essenze e risarcimento delle eventuali fallanze.

Al fine di anticipare e migliorare l'inserimento ambientale dell'opera, alcune attività di impianto potranno essere realizzate già durante le fasi iniziali del cantiere, compatibilmente con le esigenze relative agli spazi di manovra dei mezzi durante le attività di scavo e di realizzazione degli argini. In particolare, le prime aree a verde che potranno essere realizzate sono: la fascia schermante con struttura a "tetto", le aree a macchia-radure e le siepi arbustive fiorite, poste rispettivamente a nord, sud ed est della futura cassa espansione. In sede di organizzazione del cantiere potrà essere valutata la possibilità di recintare, per il tempo di durata dello stesso, le nuove aree piantumate in modo da renderle maggiormente visibili ed evitare così che siano compromesse durante le lavorazioni.

La Direzione dei lavori deve avvalersi, per le specifiche aree di competenza, di geologi, agronomi e/o forestali, laureati in scienze ambientali o naturali, di comprovata esperienza in materia di riqualificazione ambientale a carattere naturalistico, in grado di indirizzare puntualmente gli

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche
pag. 57 / 71	

interventi, secondo l'assetto finale complessivo, definendo le eventuali modifiche ritenute necessarie in corso d'opera.

Preliminarmente all'avvio dei lavori, devono essere individuati e comunicati al Comune e alla Provincia tecnici di cui si avvalerà la Direzione lavori.

I Comune potrà incaricare un tecnico di propria fiducia per la supervisione delle opere di sistemazione finale.

Preparazione del letto di semina e delle aree da piantumare

Al fine di ottenere un adeguato piano di semina e di piantumazione, dovranno essere effettuate le operazioni di seguito riportate sinteticamente:

- pulizia del soprassuolo e sistematico allontanamento degli eventuali materiali residui delle opere di cantierizzazione presenti nell'area;
- lavorazione del terreno fino alla profondità massima di 0,5 - 0,7 m; la profondità di lavorazione potrà variare in funzione delle condizioni strutturali del suolo, prevedendo interventi a profondità maggiori nelle aree in cui è presente una maggiore compattazione del terreno;
- fornitura e spandimento di ammendante organico, ove ritenuto necessario;
- affinamento del letto di semina mediante adeguate operazioni del terreno precedentemente lavorato.

Le lavorazioni preliminari del terreno sopra indicate dovranno essere eseguite nei periodi idonei, con il terreno in tempera, evitando di danneggiarne la struttura.

Nel corso di questa operazione si dovranno rimuovere pietre e sassi di dimensioni tali da impedire la corretta messa a dimora di alberi e arbusti.

Concimazione di fondo e localizzata

La fertilizzazione ha lo scopo primario di trattare il terreno per nutrire la pianta, pertanto deve basarsi soprattutto sull'apporto di ammendanti organici, con l'obiettivo di mantenere in pareggio il bilancio umico. Un terreno è considerato "fertile" non solo quando è ricco di elementi, ma quando al suo interno sono ben bilanciate le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche; per eseguire la concimazione di fondo occorre, pertanto, conoscere le dotazioni del terreno.

Attraverso la concimazione di fondo si correggono poi le dotazioni naturali di elementi nutritivi contenuti nel terreno per rimediare a eventuali carenze e creare una buona riserva di elementi nutritivi.

Dopo il secondo anno dalla messa a dimora, qualora si verifichino fenomeni di locale scarso accrescimento, dovranno essere eseguite concimazioni mirate, a seguito di analisi di campioni di terreno finalizzate ad accertare eventuali carenze di micro-meso e macro nutrienti.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

Tracciamento e picchettamento

Prima della messa a dimora delle piante e dopo le operazioni di preparazione del letto di semina, si dovrà effettuare la picchettatura delle aree d'impianto, segnando la posizione nella quale dovranno essere eseguite le piantagioni singole (alberi, arbusti e altre piante segnalate in progetto) e tracciando sul terreno il perimetro delle piantagioni omogenee.

I picchetti che saranno utilizzati potranno essere in plastica o legno, con altezza pari a circa un metro, e dovranno essere opportunamente cartellinati o colorati, in funzione della categoria delle essenze impiegate.

Caratteristiche delle piante e del materiale da vivaio

Il tipo di postime, definito in funzione delle tipologie vegetazionali previste nelle opere di inserimento ambientale a seguito della realizzazione dell'opera in progetto, è riportato nel seguito:

- Zona boscata a componente mesofila, Siepi arboreo-arbustive, Rinfoltimento sottocopertura e Zona a macchia e radura: le essenze arboree e arbustive dovranno essere in contenitore e avere caratteristiche di essenze forestali.

In ogni caso, le piante originate da seme dovranno avere apparato radicale ben sviluppato; il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da deformazioni, ferite, grosse cicatrici conseguenti a urti, grandine, scortecciamenti, legature e ustioni da sole, capitozzature, monconi di rami tagliati male, danni meccanici in genere; dovranno inoltre essere esenti da attacchi (in corso o passati) di insetti, funghi, malattie crittogamiche o virus.

La chioma dovrà essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie. L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane e privo di tagli.

Tutto il materiale da semina e da trapianto dovrà essere cartellinato, con chiara indicazione del genere e della specie di appartenenza. Il reperimento in loco è sempre possibile, avendo cura di selezionare il materiale che dovrà essere sano per quanto concerne la presenza di danni o malattie causati da fattori biotici e/o abiotici.

Le sementi dovranno essere contenute in imballaggi che dovranno riportare, in modo chiaro e leggibile: la o le specie di appartenenza, le caratteristiche di germinabilità, di purezza e, quando richiesto, il numero di partita E.N.S.E. (Ente Nazionale delle Sementi Elette).

Certificazione e garanzia delle piante

Al fine di non introdurre genotipi alloctoni, dovrà essere utilizzato materiale genetico autoctono e di provenienza locale.

Attualmente, in Emilia Romagna l'attività di produzione e commercializzazione di piantine forestali è regolata dalla L.R. n. 10 del 06.07.2007, in attuazione al D.L. 10.11.2003 n. 386 "Attuazione della Direttiva 1999/105/CE relativa alla commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione". La

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

Regione Emilia Romagna assicura, attraverso la conduzione di vivai forestali regionali, la produzione e distribuzione di piante forestali.

Qualora il materiale vegetale provenga da strutture vivaistiche private, queste dovranno essere dislocate in zone limitrofe o comunque assimilabili, da un punto di vista fitoclimatico, a quelle d'impianto, al fine di garantire la piena adattabilità del materiale alle caratteristiche pedo-climatiche del luogo d'impiego.

Tali strutture vivaistiche devono essere organizzate in modo da garantire:

- un'opportuna e mirata sperimentazione, per individuare, nell'ambito dei vari lavori, le caratteristiche genetiche (provenienza, varietà, cultivar, cloni brevettati, ecc.) ottimali, in funzione delle utilizzazioni specifiche;
- l'ottimizzazione delle tecniche di moltiplicazione e d'allevamento, finalizzate sempre al soddisfacimento degli scopi prefissi.

Si specifica, infine, che le piante dovranno essere autoctone e non dovranno appartenere a cultivar ornamentali o sterili.

Dalla data di aggiudicazione dei lavori la Ditta incaricata per la realizzazione delle opere di inserimento ambientale dovrà programmare la fornitura delle essenze, verificando la disponibilità delle specie vegetali nelle quantità di progetto presso vivai specializzati.

Apertura buche

Durante la messa a dimora delle piante, si ricorrerà all'apertura di idonee buche, manualmente o con adeguato mezzo meccanico. In generale, le buche dovranno avere larghezza almeno pari a una volta e mezzo rispetto a quelle del pane di terra, e una profondità corrispondente alle dimensioni della zolla.

Il terreno di impianto dovrà essere idoneo, per caratteristiche fisiche e chimiche, ad ospitare le specie prescelte; in caso contrario occorrerà apportare le opportune correzioni o ammendamenti.

Nella preparazione delle buche è necessario assicurarsi che nella zona in cui le piante svilupperanno le radici non ci siano ristagni di umidità e che sia assicurato il corretto scolo delle acque superficiali.

Messa a dimora delle piante

Il materiale vivaistico da assoggettare a trapianto dovrà essere rimosso, trasportato e messo a dimora in assenza di vento, avendo cura di manipolare il postime in modo tale che le operazioni di trapianto avvengano nel minor tempo possibile dal momento dell'estirpo.

Le modalità di trasporto dovranno assicurare che le piante non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi o ad essiccarsi; giunte a destinazione, si dovrà limitare al massimo il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

Come già specificato, il trapianto di essenze arboree e arbustive dovrà essere eseguito nel periodo di riposo vegetativo, dalla fine dall'autunno all'inizio della primavera, tenuto conto delle specie vegetali impiegate, dei fattori climatici locali, delle condizioni di umidità del terreno; dovranno essere evitati i periodi di gelo.

Le piante fornite in contenitore potranno essere messe a dimora in qualsiasi periodo dell'anno, escludendo i mesi più caldi; le piante fornite in zolla dovranno essere messe a dimora esclusivamente nel periodo di riposo vegetativo. Le radici delle piante dovranno essere inserite nella loro posizione naturale, non curvate o piegate, dopo aver asportato eventuali parti danneggiate.

A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formata una conca o bacino per la ritenzione dell'acqua necessaria per favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra attorno alle radici e alla zolla.

Una volta messe a dimora e assestatosi il terreno, le piante dovranno presentarsi perfettamente verticali, non inclinate; gli apparati radicali non dovranno presentare affioramenti e il colletto dovrà essere ben visibile e non interrato.

Protezioni per i danni da animali

Per tutte le nuove essenze messe a dimora dovrà essere previsto l'impiego di uno shelter per la protezione delle giovani piantine da possibili danni arrecati da animali selvatici e per facilitare l'individuazione delle stesse durante le operazioni di sfalcio meccanico.

Trattandosi di lavorazioni eseguite in aree tutelate, è d'obbligo l'impiego di shelter di cartone.

Tali protezioni dovranno essere ancorate al terreno mediante idonee strutture (ad es. picchetti o canne di bambù). Le strutture di sostegno potranno essere rimosse al termine della 3° stagione vegetativa previa verifica dell'affrancamento della pianta.

Biodischi o pacciamatura

Nella realizzazione di nuovi impianti vegetazionali, la messa a dimora di uno strato pacciamante alla base degli alberi/arbusti con materiale vegetale/inorganico risulta indispensabile, al fine di ridurre l'insorgenza delle infestanti e di contenere l'evaporazione di acqua dal suolo, permettendo alle giovani piantine di fruire di una maggiore disponibilità idrica anche nel delicato momento dell'attecchimento.

Nell'ambito del progetto è richiesto utilizzo di biodischi, questi dovranno essere impermeabili alla luce e opportunamente ancorati al suolo tramite picchetti, al fine di garantire la durabilità per almeno due stagioni vegetative.

Pulizia delle aree di intervento.

Tutti i dispositivi impiegati per la fase di impianto dovranno essere rimossi dall'area d'intervento, quando non più necessari.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

2.15 TERRE E ROCCE DA SCAVO

2.15.1 Gestione delle terre e rocce da scavo

Questo capitolo ha lo scopo di descrivere e standardizzare le corrette modalità di gestione delle terre e rocce da scavo, inclusi i riporti, che deriveranno dalla realizzazione di scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee), opere infrastrutturali (es. strade), rimozione e livellamento di opere in terra quali i rilevati esistenti, ecc...

A tal fine, questa sezione disciplina la gestione del materiale da scavo in regime di sottoprodotto e in regime di rifiuto.

Tale gestione riguarderà tutte le movimentazioni di materiali derivanti da scavi (scotico, preparazione piano di posa, piste di cantiere, ture provvisorie, ecc).

INQUADRAMENTO NORMATIVO

I lavori saranno eseguiti in accordo alle norme di legge, istruzioni e normative tecniche applicabili, nonché a tutte quelle indicate nel presente documento e nelle sezioni di Capitolato richiamate in questo testo.

Si elencano di seguito la principale documentazione e normativa nazionale di riferimento.

- D.P.R. 13.06.2017, n. 120;
- D. Lgs. 03.04.2006, n. 152 recante “Norme in materia ambientale” e s.m.i. nonché la sua normativa di attuazione;
- D. Lgs. 13.01.2003, n. 36 recante “Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti” e s.m.i.;
- D. Lgs. 03.09.2020, n. 121 recante Attuazione direttiva 2018/850/Ue (“Pacchetto economia circolare”)
- Norme in materia di discariche di rifiuti - Modifiche al Dlgs 36/2003
- D.M. Ambiente 05.02.1998 recante “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22” e s.m.i.;

A seguito di tale parere, che definisce la non assoggettabilità a procedura di VIA dell'intervento, la normativa di riferimento in materia di terre e rocce da scavo risulterebbe l'art. 22 (“Cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA e AIA”) di cui al DPR 120/17.

Secondo le previsioni in materia di bilancio dei materiali di scavo (v. “Relazione di gestione delle materie” allegata al progetto) il materiale in esubero rispetto ai riutilizzi interni al cantiere potrà essere destinato a diversi tipi di riutilizzo la cui definizione sarà definita in fase esecutiva sulla base delle indicazioni e prescrizioni contenute nel PFTE. Eventuale esubero di materiale da scavo

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

pag. 62 / 71

rispetto ai fabbisogni e riutilizzi interni al cantiere potrà alternativamente, con oneri a completo carico dell'Impresa:

- Essere allontanato fuori sito in regime di sottoprodotto ai sensi dell'art. 184-bis. In caso di tale scelta dovrà essere predisposta dall'Impresa la Dichiarazione di Utilizzo di cui all'art. 21 del DPR 120/17 e s.m.i., nonché definiti i siti di destinazione finale dei materiali.
- Essere allontanato fuori sito in regime di rifiuto ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Si forniscono nei seguenti paragrafi gli adempimenti e prescrizioni a cui l'Impresa dovrà attenersi nei casi precedentemente descritti.

PRESCRIZIONI GENERALI

Le terre e rocce derivanti dagli scavi e, in generale, dalle attività di costruzione e demolizione, possono essere:

- riutilizzate allo stato naturale o previo trattamento di normale pratica industriale nello stesso sito di produzione ai sensi dell'art. 185 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.,
- riutilizzate in un altro sito o in un processo di produzione in sostituzione dei materiali da cava, eventualmente previo trattamento ai sensi dell'art. 184-bis del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.,
- gestite come rifiuto ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. ed avviate ad un'operazione di smaltimento o di recupero.

In linea di principio, e salvo quanto appresso si dirà, la decisione del regime gestionale cui sottoporre le terre e rocce da scavo è definita dal progettista.

In sede esecutiva, pertanto, l'Impresa dovrà eseguire correttamente tutti gli adempimenti gestionali ad essa attribuiti sulla base di quanto riportato nella documentazione elaborata nel Progetto e nel Contratto. Sarà, inoltre, cura dell'Impresa predisporre tutta la documentazione prevista dalla normativa, quando tale onere venga a lei attribuito dal progetto, dal Contratto, e dalla Normativa vigente. In talune ipotesi, è possibile che il regime gestionale delle terre e rocce da scavo risultante dalle previsioni progettuali possa essere modificato in fase esecutiva sulla base delle indicazioni e prescrizioni contenute nel progetto posto a base di gara (quando questo è affidato all'Impresa, come nel presente caso).

In ogni caso, tali variazioni alle modalità di gestione delle terre e rocce da scavo, che l'Impresa volesse proporre in corso d'opera, dovranno avere il preventivo nulla osta della DL; l'eventuale rifiuto del nulla osta non potrà in alcun caso dare luogo a riserve, pretese e/o richieste di alcun genere da parte dell'Impresa.

Riutilizzo delle Terre e Rocce da Scavo nello stesso sito di produzione

Il riutilizzo, come sottoprodotto o in esclusione dal regime giuridico dei rifiuti, delle terre e rocce nello stesso sito di produzione è ammesso dalla normativa vigente sulla base di alcuni adempimenti che

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche
pag. 63 / 71	

si differenziano in base alla tipologia di procedimento di autorizzazione dell'opera (opera sottoposta a un procedimento di cui alla Parte II del D. Lgs. 152/2006 o meno), alla quantità di materiale scavato, e alla circostanza che il progetto preveda che le terre e rocce, per essere riutilizzate, debbano essere sottoposte a un trattamento di normale pratica industriale o meno, ovvero trasportate utilizzando la viabilità pubblica o meno.

Qualora in fase esecutiva, l'Impresa dimostri la necessità di dover adottare modalità di gestione delle terre e rocce diverse da quelle progettualmente previste, l'Impresa dovrà richiedere preliminarmente il nulla osta della DL; e solo in caso positivo provvederà a porre in essere gli adempimenti previsti dalla normativa vigente (ad es.: predisposizione e presentazioni alle Autorità competenti della documentazione prevista dalla normativa, esecuzione delle indagini di compatibilità ambientale, ecc...).

La DL concederà tale nulla osta sulla base di proprie valutazioni tecniche, alla luce delle ripercussioni rispetto al quadro normativo vigente. L'esecuzione degli adempimenti normativi connessi a tale modifica di gestione non dovrà, in nessun caso, comportare ripercussioni sulla programmazione dei lavori prevista.

Al termine delle operazioni connesse al conferimento a impianto di recupero o scarica o al riutilizzo delle terre e rocce da scavo, l'Impresa dovrà fornire alla DL una copia della documentazione prevista dalla normativa vigente ovvero ogni altro documento idoneo a provare l'avvenuto corretto adempimento agli obblighi normativi inerenti tali attività.

Riutilizzo delle Terre e Rocce da Scavo in un sito di destinazione o in un processo produttivo diverso da quello di produzione

Il riutilizzo delle terre e rocce da scavo (in esclusione dal regime giuridico dei rifiuti) in un sito diverso da quello di produzione, ovvero in un processo produttivo in sostituzione dei materiali da cava, è ammesso dalla normativa in vigore sulla base di alcuni adempimenti che si differenziano in base alla tipologia di procedimento di autorizzazione dell'opera (opera sottoposta a un procedimento di cui alla Parte II del D. Lgs. 152/2006 o meno), alla quantità di materiale scavato, e alla circostanza che il progetto preveda che le terre e rocce, per essere riutilizzate, debbano essere sottoposte a un trattamento di normale pratica industriale.

In particolare, sarà cura dell'Impresa eseguire quanto previsto nei documenti elaborati in sede progettuale (ad es. in qualità di esecutore del Piano di Gestione delle Terre ai sensi dell'art. 2 comma 1 lettera q) del DPR 120/17); in altre ipotesi, progettualmente previste e contrattualmente disciplinate, l'Impresa dovrà direttamente predisporre e presentare alle Autorità competenti la documentazione prevista dalla normativa vigente (ad es. predisposizione e presentazione della dichiarazione di cui all'articolo 21 del D.P.R. n. 120/2017).

Nell'ipotesi in cui ciò sia progettualmente previsto o obbligatorio ai sensi della normativa vigente, l'Impresa dovrà, in fase esecutiva, provvedere ad accertare la sussistenza o il permanere della sussistenza della qualità ambientale delle terre e rocce.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
Codice elaborato:	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
Titolo elaborato:	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche
pag. 64 / 71	

In tale ipotesi, l'Impresa dovrà eseguire il campionamento nel rispetto di quanto previsto nell'allegato 9 del DPR n. 120/2017. Le procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e di accertamento delle qualità ambientali sono indicate nell'allegato 4 del DPR stesso integrate, per i riporti, dall'esecuzione del test di cessione previsto dall' art. 4 comma 3 del citato DPR.

Qualora in fase esecutiva l'Impresa dimostri la necessità di dover adottare modalità di gestione delle terre e rocce diverse da quelle progettualmente previste, l'Impresa dovrà richiedere preliminarmente il nulla osta della DL e, in caso positivo, provvederà a porre in essere gli adempimenti previsti dalla normativa vigente (ad es.:

- predisposizione e presentazioni alle Autorità competenti della documentazione prevista dalla normativa, esecuzione delle indagini di compatibilità ambientale, ecc.).

La DL concederà tale nulla osta sulla base di proprie valutazioni tecniche, alla luce del quadro normativo vigente.

L'esecuzione degli adempimenti normativi connessi a tale modifica di gestione non dovrà, in nessun caso, comportare ripercussioni sulla programmazione dei lavori prevista.

Al termine delle operazioni connesse al conferimento a impianto di recupero o scarica o al riutilizzo delle terre e rocce da scavo, l'Impresa dovrà fornire alla DL una copia della documentazione prevista dalla normativa vigente ovvero ogni altro documento idoneo a provare l'avvenuto corretto adempimento agli obblighi normativi inerenti tali attività.

Gestione delle Terre e Rocce da Scavo come Rifiuto

Le terre e rocce derivanti dagli scavi per le quali non si prevede un riutilizzo all'interno dell'opera ai sensi dell'art. 185 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. o presso siti di destinazione esterna in regime di sottoprodotto ai sensi dell'art. 184-bis del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. costituiscono un rifiuto.

L'Impresa assume, per tali rifiuti, la qualifica di produttore del rifiuto e, pertanto, sarà sua cura gestire tali materiali in conformità alla normativa vigente, risultante, in particolare, dalla Parte IV del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. e dalla normativa di attuazione dello stesso.

In particolare, valgono le seguenti prescrizioni:

A) Classificazione del rifiuto ed individuazione della tipologia di impianto di recupero/smaltimento cui avviare lo stesso

- L'Impresa dovrà provvedere a far eseguire ad un Laboratorio Certificato che ha adottato la norma ISO/IEC 17025 ed è in possesso della relativa certificazione le analisi chimico fisiche necessarie alla corretta classificazione del rifiuto e all'individuazione della tipologia di impianto cui il rifiuto può essere conferito;

- Le modalità e i criteri di esecuzione del campionamento di rifiuto ai fini della caratterizzazione chimicofisica dovranno essere tali da ottenere un campione rappresentativo secondo gli standard di cui alla norma UNI 10802 "Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi – Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli eluati" e alle norme UNI EN 14899 e UNI EN 15002.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche
pag. 65 / 71	

- Il certificato di analisi dovrà essere firmato e timbrato da un tecnico specializzato iscritto all'Albo Professionale, e dovrà espressamente chiarire se il rifiuto, una volta classificato e caratterizzato, possa essere conferito ad una operazione di recupero e, nell'ipotesi in cui venga avviato ad una operazione di smaltimento, se lo stesso è conferibile ad una discarica per rifiuti inerti, per rifiuti non pericolosi o per rifiuti pericolosi.

- La DL ha la facoltà di richiedere chiarimenti o integrazioni alle analisi eseguite o che si prevede di eseguire. Quando la provenienza e la composizione dei rifiuti è nota a priori, potrà essere effettuata la caratterizzazione "ridotta" dei rifiuti. Nel dubbio sulla composizione e natura del rifiuto, oppure qualora nel set ridotto non dovessero essere comprese una o più sostanze ritenute significative per l'attribuzione della pericolosità del materiale, si potranno aggiungere al set dei parametri per la caratterizzazione "ridotta" ulteriori parametri, da compensare con le voci di sovrapprezzo se economicamente conveniente rispetto all'effettuazione dell'analisi completa (caratterizzazione "completa"). In qualsiasi caso, la responsabilità della corretta attribuzione del CER rimane in capo all'Impresa in qualità di produttore/detentore dei rifiuti.

- Nella scelta dell'impianto cui concretamente il rifiuto dovrà essere avviato, l'Impresa dovrà prediligere l'avvio ad una operazione di recupero. L'avvio a smaltimento di un rifiuto ammissibile ad una operazione di recupero ovvero l'avvio ad una discarica di categoria superiore rispetto a quella ammissibile dovrà essere espressamente giustificato dall'Appaltatore, anche basandosi su considerazioni di ordine gestionale o economico e, in ogni caso, sarà sottoposto al nulla osta della DL.

2.15.2 Gestione del deposito temporaneo

- I rifiuti, una volta prodotti, dovranno essere detenuti in deposito temporaneo presso il luogo di produzione nel rispetto delle norme tecniche previste (in particolare, per le terre e rocce da scavo si rimanda all'art. 23 del DPR n. 120/2017), oltre che dei limiti quantitativi e temporali previsti dalla normativa vigente. L'onere della individuazione e gestione del deposito temporaneo è a totale carico dell'Appaltatore.

- Le aree di deposito temporaneo dei rifiuti debbono essere fisicamente distinte dalle aree dove sono depositate le terre e rocce da scavo costituenti sottoprodotto o materia prima. Tali aree debbono essere preferibilmente recintate, di dimensioni adeguate e poste in lontananza dai ricettori con particolare destinazione d'uso (scuole, ospedali, case di cura, civili abitazioni, ecc.).

- Deve essere osservato il generale divieto di miscelazione dei rifiuti pericolosi tra loro oltre che con i rifiuti non pericolosi.

- Nell'area di stoccaggio dei rifiuti deve, inoltre, essere prevista apposita segnaletica, ben visibile per dimensione e collocazione, con tabelle indicanti le norme di comportamento per la manipolazione dei rifiuti e per il contenimento dei rischi per la salute dell'uomo e dell'ambiente.

- Per i rifiuti normalmente avviati ad operazioni di recupero, il deposito temporaneo deve essere realizzato in modo da non modificare le caratteristiche del rifiuto compromettendone il successivo recupero.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche
pag. 66 / 71	

2.15.3 Verifica del possesso delle autorizzazioni da parte dei soggetti che effettuano la raccolta, il trasporto, lo smaltimento o il recupero dei rifiuti

- L'Impresa, ove intenda svolgere direttamente un'operazione di trasporto, smaltimento o recupero e risulti in possesso dei requisiti previsti dalla normativa vigente per l'effettuazione della/e medesima/e, dovrà tempestivamente, e comunque prima dell'inizio dei lavori, fornire alla DL copia degli atti autorizzatori/di iscrizione che lo autorizzano, ai sensi della normativa vigente, allo svolgimento delle relative attività di trasporto, smaltimento o recupero.
- Nel caso non risulti in possesso dei requisiti di cui al precedente punto, l'Impresa si impegna a servirsi di soggetti autorizzati allo svolgimento delle relative attività e a fornire alla DL tempestivamente, e comunque prima del conferimento dei rifiuti, copia degli atti autorizzatori/di iscrizione posseduti dai soggetti ai quali intende affidare l'operazione di trasporto, smaltimento o recupero.
- L'Impresa si impegna a fornire alla DL, entro i termini di legge, una copia della documentazione prevista dalla normativa vigente atta a far cessare ogni responsabilità del produttore/detentore circa il corretto avvio a smaltimento o recupero dei rifiuti. Il pagamento delle tariffe o comunque di quanto dovuto per la gestione dei rifiuti è subordinato alla corretta esecuzione di tale adempimento.
- Ove l'Impresa non provveda al puntuale adempimento degli obblighi circa l'avvio a trasporto, smaltimento o recupero, la DL avrà facoltà di provvedere a propria cura anche al fine di garantire il rispetto degli obblighi normativi. In tale ipotesi, nulla sarà dovuto all'Impresa relativamente a tali adempimenti, fatta salva l'applicazione di ogni altra sanzione normativa o penale.

2.15.4 Operazioni preliminari al trasporto dei rifiuti

Prima del trasporto all'impianto di smaltimento/recupero l'Impresa dovrà provvedere ai compiti di seguito elencati:

- Carico dei rifiuti su idoneo mezzo di trasporto, debitamente autorizzato ai sensi della normativa vigente.
- Accurata pulizia delle aree sgomberate relativamente alle predette operazioni di carico.
- Pesatura dei rifiuti mediante pesa stradale o ferroviaria riportante i vari quantitativi (peso lordo, peso netto, tara). In linea di principio, in fase di carico sui mezzi, il peso da considerare è quello stimato dall'Impresa in fase di produzione. Al fine del pagamento dei corrispettivi previsti in materia di gestione di rifiuti, si dovrà far riferimento al peso eventualmente verificato a destino dall'impianto di recupero o smaltimento. Per tale motivo, nella predisposizione della documentazione di legge che accompagna il trasporto dei rifiuti, l'Impresa dovrà sempre prevedere che il peso venga verificato a destino. È data facoltà alla DL di richiedere che il cantiere sia attrezzato con una speciale bascula tarata della portata non inferiore a 20 tonnellate. La bascula sarà del tipo a registrazione automatica e dovrà essere montata attuando ogni accorgimento per la perfetta regolarizzazione del piano di appoggio. In alternativa, ove la DL richieda comunque una pesatura in contraddittorio prima

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

pag. 67 / 71

del conferimento all'impianto di destinazione, l'Impresa potrà utilizzare quegli impianti di pesa pubblica autorizzati più prossimi al cantiere, o alle aree di lavoro o agli impianti ferroviari a cui richiederà la certificazione attestante i requisiti di legge. Tale documentazione dovrà essere esibita alla DL a semplice richiesta.

In tali ipotesi, ogni operazione di pesatura dovrà essere preventivamente concordata (giorno, ora e luogo) e sarà effettuata formalmente in contraddittorio con la DL, pena il mancato riconoscimento di quelle effettuate in difformità a quanto prescritto.

- Eventuali ulteriori attività sono onere dell'impresa, quali:

- l'umidificazione dei rifiuti nelle fasi di deposito e di carico per l'abbattimento delle polveri,
- le operazioni necessarie a consentire il carico, lo scarico ed il trasporto, ivi incluse le eventuali operazioni finalizzate a ridurre il volume dei rifiuti ingombranti,
- la bagnatura delle strade o delle piste di accesso alle aree oggetto dell'appalto,
- la conservazione della viabilità pubblica e privata preesistente per l'accesso ai siti di lavoro, mediante pulizia e manutenzione,
- la predisposizione di segnaletica stradale e di cartellonistica informativa lungo il percorso di accesso al cantiere,
- la regolarizzazione del piano delle aree di giacenza dei rifiuti, dopo l'asportazione degli stessi, a quello di campagna esistente.

2.15.5 Gestione della documentazione

L'Impresa sarà responsabile della corretta gestione e conservazione di tutta la documentazione prevista dalla normativa vigente in materia di gestione dei rifiuti.

Sarà cura e responsabilità dell'Impresa, a titolo esemplificativo:

- istituire e redigere il registro di carico e scarico dei rifiuti nelle ipotesi in cui lo stesso è obbligatorio,
- predisporre il formulario di identificazione dei rifiuti,
- gestire le attività connesse al ricevimento o al mancato ricevimento della quarta copia dello stesso,
- curare le attività di notifica e di predisposizione della documentazione prevista dal regolamento (UE) n. 1013/2006 del 14.06.2006 relativo alla spedizione transfrontaliera di rifiuti.

La DL si riserva la facoltà di verificare che l'Impresa abbia adempiuto e stia adempiendo correttamente ai propri obblighi di gestione della documentazione.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

2.16 Addendum al CSA

2.16.1 Conferimento a discarica o impianto di recupero dei blocchi di calcestruzzo utilizzati come opere di protezione idraulica

Conferimento a discarica o impianto di recupero dei blocchi di calcestruzzo utilizzati come opere di protezione idrauliche. Rifiuti delle attività di costruzione e demolizione (compreso il terreno prelevato da siti contaminati). (rif. codice CER 17 01 01)

2.16.2 Conferimento a discarica o impianto di recupero di ramaglie / arbusti risultanti a seguito delle attività di disbosco

Conferimento a discarica o impianto di recupero di rifiuti biodegradabili (rif.codice CER 20 02 01). Onde evitare la diffusione di semi e propaguli si dovrà porre attenzione ad un'attenta pulizia di mezzi e macchinari coinvolti nel taglio di aree infestate ed al trasporto in discarica del materiale vegetale di risulta. Inoltre, si fa riferimento al D.lgs. 230/2017 ed alla relativa normativa regionale in merito al contrasto delle specie alloctone.

2.16.3 Preparazione del piano di posa dei rilevati, compreso lo scavo di scoticamento per una profondità media di cm 20

Preparazione del piano di posa dei rilevati, compreso lo scavo di scoticamento per una profondità media di cm 20, previo taglio di alberi e cespugli, estirpazione ceppaie, carico, trasporto alle discariche autorizzate o di reimpiego delle materie di risulta, anche con eventuale deposito e ripresa; fornitura dei materiali necessari alla realizzazione dell'opera, comprensiva di trasporto fino a km 5 dal luogo di estrazione, compattamento del fondo dello scavo fino a raggiungere la densità prescritta; riempimento dello scavo e compattamento dei materiali impiegati, fino a raggiungere le quote del terreno preesistente ed il compattamento prescritto, compreso ogni onere: - con fornitura di materiali idonei per la formazione di rilevati appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3. Onde evitare la diffusione di semi e propaguli si dovrà porre attenzione ad un'attenta pulizia di mezzi e macchinari coinvolti negli scavi su aree con presenza di vegetazione alloctona invasiva ed al trasporto in discarica del materiale di risulta.

2.16.4 Interramento del materiale di propagazione delle specie alloctone invasive mediante ribaltamento della zolla con mezzo agricolo

Interramento del materiale di propagazione delle specie alloctone invasive mediante ribaltamento della zolla con mezzo agricolo (trattrice cingolata di elevata potenza) dotato di attrezzatura monomere tradizionale ad una profondità non inferiore a 120 cm, comprensivo livellamento. Successiva fornitura e posa di concime organica di fondo, attraverso aratura e successivo affinamento mediante erpicatura e/o fresatura incrociata con idonei mezzi, esclusa la preparazione del terreno idoneo alla semina. Onde evitare la diffusione di semi e propaguli si dovrà porre attenzione ad un'attenta pulizia di mezzi e macchinari coinvolti nella movimentazione di vegetazione alloctona invasiva.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche

2.16.5 Ceppo di specie arborea di essenze generiche diametro coltetto fino a 70 cm

Estirpazione o frantumazione di ceppaie con mezzo meccanico (escavatore). Compresa la distruzione in loco e la, colmatura della buca con terreno vegetale.

2.16.6 Creazione di habitat per l'erpetofauna

Costruzione di strutture a secco per favorire la riproduzione dell'erpetofauna realizzate mediante:
a) cumuli di massi della pezzatura di 20-30cm aventi larghezza di 250cm e altezza di 1m in ragione di 2cumuli/ha B) culi di legname e ramaglie proveniente dal cantiere del volume di 5m3 aventi altezza di 100-150cm. Legname e ramaglie devono essere di specie non invasive e capaci di propagazione dal fusto.

2.16.7 Costruzione di strutture vegetali per la creazione di habitat diversificati per favorire la biodiversità

Costruzione di strutture vegetali per la creazione di habitat diversificati lungo gli specchi d'acqua ferma, consistenti di alberi della lunghezza da 3a 10m, compresa la loro ramificazione naturale, per favorire la biodiversità acquatica e di sponda, mediante la posa delle alberature grezze con il coronamento posato in acqua, e il fissaggio della base del tronco sulla riva tramite l'infissione nel terreno di pali di legno di Ø=10cm L=250cm, e successivo ancoraggio dell'albero con filo di ferro zincato e viteria. Le strutture ad albero grezzo, per le quali possono essere utilizzati anche le ceppaie di alberi, saranno accompagnate dalla piantagione di talee di salice a contorno dell'alberatura.

2.16.8 Costruzione di strutture vegetali arbustive per diversificare le sponde della lanca

Costruzione di strutture vegetali arbustive per diversificare le sponde della lanca, mediante l'infissione a 45° nel terreno di talee di salice in ragione di n. 4 talee/m2 e successivo compattamento del suolo. Talee preparate in modo da essere appuntite sul lato delle radici. Dimensioni L=80cm Ø 3-5cm infissione nel suolo L=60cm,

2.16.9 Shelter in cartone o materiale biodegradabile altezza 60/80 cm e canna di bambù

Fornitura e posa di shelter in cartone o materiale biodegradabile altezza 60/80 cm e canna di bambù altezza cm 150 per piantine forestali da infiggere nel terreno per almeno 50 cm

2.16.10 Asporto del materiale radicale vagliato in discarica

Raccolta di materiale vegetale derivante da vaglio del terreno per separazione di radici di specie legnose, infestanti e alloctone, caricamento su autocarro, trasporto a discarica, oneri di discarica inclusi. Onde evitare la diffusione di semi e propaguli si dovrà porre attenzione ad un'attenta pulizia di mezzi e macchinari coinvolti nel taglio di aree infestate ed al trasporto in discarica del materiale vegetale di risulta.

PNRR - M2C4 Investimento 3.3 - RINATURAZIONE DELL'AREA DEL PO	
Progetto di fattibilità tecnica ed economica	
INTERVENTO N. 8 - KM 222 – P BASSIGNANA (AL)	
<i>Codice elaborato:</i>	PF.0.0.8.ECO.GE.C.T.0.0.1.A
<i>Titolo elaborato:</i>	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche
pag. 70 / 71	

2.16.11 Raccolta di materiale vegetale trinciato in condizioni di terreni accidentati sottocopertura

Raccolta manuale di materiale vegetale trinciato su terreni di qualsivoglia morfologia, e caricamento su autocarro, trasporto a discarica, oneri di discarica inclusi. Onde evitare la diffusione di semi e propaguli si dovrà porre attenzione ad un'attenta pulizia di mezzi e macchinari coinvolti nel taglio di aree infestate ed al trasporto in discarica del materiale vegetale di risulta.

2.16.12 Riporto cippato

Distribuzione meccanica di cippato di provenienza dall'interno del cantiere per creare una coltre di copertura del terreno di spessore pari a 15 cm su superfici indicate dalla DL, per qualsiasi quantità di materiale disponibile.

2.16.13 Vaglio del terreno – radici

Vagliatura del materiale scavato mediante mezzo idonea a separare l'apparato radicale / materiale vegetale dal terreno vergine. Maglia di vaglio inferiore a 5 cm. Comprensivo di oneri di impianto cantiere, trasporto del vaglio, installazione cantiere, vagliatura e smobilitazione dei macchinari e tutti gli oneri annessi. Compreso anche il caricamento del materiale all'interno del vaglio stesso. Onde evitare la diffusione di semi e propaguli si dovrà porre attenzione ad un'attenta pulizia di mezzi e macchinari coinvolti nel vaglio del materiale vegetale di risulta.

2.16.14 Raccolta di materiale vegetale trinciato in condizioni di terreni piani

Raccolta manuale di materiale vegetale trinciato su terreni pianeggianti, e caricamento su autocarro, trasporto a discarica, oneri di discarica inclusi. Onde evitare la diffusione di semi e propaguli si dovrà porre attenzione ad un'attenta pulizia di mezzi e macchinari coinvolti nel taglio di aree infestate ed al trasporto in discarica del materiale vegetale di risulta.

Per quanto non espressamente riportato, per gli interventi di naturalizzazione si faccia riferimento al Capitolato Ersaf 2023.