

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO

PROGETTO DEFINITIVO

**Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di
Matera con la rete ferroviaria nazionale**

NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA

Opere a verde di mitigazione e compensazione ambientale

Relazione tecnico descrittiva degli interventi di mitigazione/compensazione opere a verde

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I A 5 F 0 0 D 2 2 R G I A 0 0 0 0 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	R.Zoppi	Luglio 2019	D.Policriti G.Dajelli	Luglio 2019	F.Gernone	Luglio 2019	D.Lucifri Febbraio 2021
B	Emissione esecutiva	M.Mule	Febbraio 2021	D.Policriti G.Dajelli	Febbraio 2021	G.Dimaggio	Febbraio 2021	ITALFERR S.p.A. Dott. Ing. Donato Ludovico Ordine degli Ingegneri di Roma n. 16319

File: IA5F00D22RGIA0000001B

n. Elab.:

SOMMARIO

SOMMARIO.....	2
A Premessa	3
B Riferimenti normativi	4
C Progetto delle opere a verde.....	5
C.1 metodologia	5
C.2 Criteri generali di progettazione	5
C.2.1 tipologici di intervento	8
C.3 Sesti di impianto	11
C.3.1 Macchia Arbustiva di facies Mediterranea.....	11
C.3.2 Fascia Arbustiva Arborea di facies ripariale	14
C.3.3 Fascia Arbustiva Arborea di facies mediterranea	15
C.3.4 Siepe Mista di facies ripariale xerica	16
C.3.5 Siepe Mista di facies mediterranea	18
C.3.6 Filare lecci	19
C.3.7 Inerbimento.....	20
C.3.7.1 inerbimenti delle aree intercluse	20
C.3.7.2 Inerbimenti tecnici	20
C.3.8 Sintesi degli interventi	20
D Aree di cantiere.....	22
D.1 Ripristino delle aree di cantiere	22
E Modalità gestionali	23
E.1 Protezione vegetazione esistente durante le attività di cantiere	23
E.2 Accantonamento del terreno vegetale fertile	23
E.3 Operazioni di preparazione agraria del terreno e delle buche	24
E.4 Messa a dimora di specie rampicanti, arboree e arbustive.....	24
Allegato 1 CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI – PARTE II – SEZIONE 15 – OPERE A VERDE 2017.....	25

	NUOVA LINEA FERRANDINA - MATERA LA MARTELLA PER IL COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA NAZIONALE NUOVA LINEA FERRANDINA - MATERA LA MARTELLA					
RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE	PROGETTO IA5F	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO IA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 3 di 25

A PREMessa

La presente relazione riguarda il progetto definitivo delle opere a verde predisposte per l'accompagnamento delle opere di linea nel contesto ambientale e paesaggistico con funzione di mitigazione/compensazione degli impatti prodotti dall'infrastruttura, in fase di esercizio a carico delle principali componenti ambientali.

Le opere a verde riguardano la nuova linea Ferrandina Scalo – Matera La Martella, le cui opere sono progettate a completamento di quelle realizzate negli anni '90 e si rendono necessarie al fine di garantire il collegamento di Matera alla rete ferroviaria nazionale.

La tratta ferroviaria ha inizio alla PK 230+821 della LS Battipaglia - Potenza - Metaponto (cui è associata la PK 0+00 di progetto) e si sviluppa per 19+543.89 km fino al nuovo impianto di Matera La Martella; al ramo di raccordo tracciato a nord, da realizzare integralmente, si congiunge il collegamento sud che dalla stazione di Ferrandina scalo si collega al tracciato già realizzato all'altezza della PK 2+015.172, in corrispondenza di una sottostazione elettrica, anch'essa da realizzare, in approccio alla galleria Miglionico. Da qui la linea, il cui corpo stradale ferroviario e le opere d'arte principali sono già sostanzialmente realizzate, prosegue fino alla stazione di Matera La Martella sviluppandosi in un ambito eminentemente rurale ad uso agricolo e attraversando il corso del Fiume Basento, del Fiume Bradano e del Torrente Gravina.

Sommariamente le opere in progetto riguardano:

- la realizzazione del nuovo collegamento nord tra la Ferrandina - Matera e la Potenza - Metaponto
- il miglioramento sismico di dieci su dodici viadotti complessivamente presenti lungo il tracciato
- la modifica degli imbocchi di galleria
- armamento
- elettrificazione della linea e relative sottostazioni
- opere a verde di mitigazione/compensazione

Sono allegate alla presente relazione gli elaborati seguenti:

IA5F00D22P6IA0000001	Planimetrie degli interventi di mitigazione/compensazione Tav 1/4
IA5F00D22P6IA0000002	Planimetrie degli interventi di mitigazione/compensazione Tav 2/4
IA5F00D22P6IA0000003	Planimetrie degli interventi di mitigazione/compensazione Tav 3/4
IA5F00D22P6IA0000004	Planimetrie degli interventi di mitigazione/compensazione Tav 4/4
IA5F00D22PXIA0000001	Tipologici sest di impianto degli interventi di mitigazione/compensazione
IA5F00D22PXIA0000002	Sezioni tipologiche degli interventi di mitigazione/compensazione
IA5F00D22CMIA0000001	CME degli interventi di mitigazione/compensazione

B RIFERIMENTI NORMATIVI

DPR n. 753 del 11.07.1980

Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto

Codice Civile art. 892

Distanze per gli alberi

Codice Civile art. 893

Alberi presso strade, canali e sul confine di boschi

Codice Civile art. 894

Alberi a distanza non legale

Codice Civile art. 895

Divieto di ripiantare alberi a distanza non legale

Codice Civile art. 896

Recisione di rami protesi e di radici

D.Lgs n.285 del 30.04.1992

Codice della strada

Il Nuovo Codice della Strada regola la distanza degli alberi dalla sede stradale nei seguenti articoli:

- art. 16. *Fasce di rispetto in rettilineo ed aree di visibilità nelle intersezioni fuori dei centri abitati*
- art. 17. *Fasce di rispetto nelle curve fuori dei centri abitati*
- art. 18. *Fasce di rispetto ed aree di visibilità nei centri abitati*
- art. 29. *Piantagioni e siepi*

DPR n. 495 del 16 .12.1992

Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della strada

In particolare, gli artt. 52 e 55 del DPR 753/1980 vengono forniti gli indirizzi per la definizione dei criteri di sicurezza rivolti ad eliminare i due principali fattori di rischio: la caduta di materiale vegetale sui binari e l'incendio di materiale vegetale.

In particolare, l'art. 52 prescrive, tra l'altro, per le alberature di altezza massima pari a circa 4,00 m una distanza minima di 6,00 m dalla più vicina rotaia e mai a meno di 2,00 m dal ciglio del versante della trincea o dal piede del rilevato; per le siepi, sono ammissibili le stesse distanze diminuite di 1,00 m.

Per gli alberi di altezza superiore ai 4,00 m una distanza dalla più vicina rotaia minore della misura dell'altezza massima raggiungibile aumentata di 2,00 m, nel caso che il tracciato della ferrovia si trovi in trincea o in rilevato, tale distanza dovrà essere calcolata, rispettivamente, dal ciglio dello sterro o dal piede del rilevato.

L'art. 55 prescrive il divieto di destinare a bosco le superfici a meno di 50,00 m dalla più vicina rotaia

Sarà altresì necessario tenere in debita considerazione gli altri regimi normativi che impongono il rispetto delle distanze e precisamente le norme di sicurezza dettate dal codice della strada e la normativa che regola i diritti di proprietà.

	NUOVA LINEA FERRANDINA - MATERA LA MARTELLA PER IL COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA NAZIONALE NUOVA LINEA FERRANDINA - MATERA LA MARTELLA					
RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE	PROGETTO IA5F	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO IA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 5 di 25

C PROGETTO DELLE OPERE A VERDE

C.1 METODOLOGIA

L'approccio metodologico per la definizione delle opere a verde di accompagnamento delle opere civili nel contesto ambientale e paesaggistico di riferimento prevede uno studio puntuale delle componenti ambientali fisiche, abiotiche, che condizionano i caratteri stagionali delle aree di progetto, prevalentemente, suolo acqua e clima, al quale si affianca lo studio sulle componenti biotiche, in particolare flora, vegetazione ed ecosistemi che nell'insieme restituiscono:

- I. l'assetto delle variabili connotative del contesto edafico in cui si dovranno realizzare gli impianti,
- II. gli ecosistemi e gli habitat ai quali si dovranno collegare gli impianti di progetto per poterne partecipare la riedificazione;
- III. l'assetto del mosaico degli usi del suolo e del paesaggio che andranno ad integrare.

In particolare, per quanto riguarda la componente vegetazione e flora, lo studio definisce l'inquadramento fitoclimatico e della vegetazione potenziale, e ne compara gli esiti con l'assetto della vegetazione rilevata, criticamente, nelle aree di intervento. L'obiettivo è quello di avere restituito un quadro il più possibile completo degli effettivi assetti della vegetazione lungo le opere di linea, per operare la selezione delle specie botaniche di nuovo impianto e dell'assetto compositivo ritenuto più adatto al contesto, ovvero di stabilire con il progetto quelle azioni in grado di permettere, nel tempo, l'evoluzione dei nuovi impianti verso facies di maggiore naturalità consentendo l'ingressodi specie autoctone coerenti con le potenzialità, aumentandone la diversità biologica e supportando al meglio i processi di riedificazione ambientale. Processi ecologici che sottendono anche alla costruzione degli habitat ridotti o sottratti a danno delle comunità animali che attivamente partecipano alla ricostruzione degli equilibri ecologici.

Nello studio, è altresì necessario verificare la compatibilità delle opere con l'uso del suolo attuale e programmato, al fine di stabilire i rapporti con il contesto insediativo rurale e/o urbano e con gli aspetti inerenti ai caratteri della costruzione storica del paesaggio. Non bisogna dimenticare che le opere a verde vengono realizzate a corollario e completamento di importanti trasformazioni operate sul territorio che modificano l'assetto del paesaggio, quando non lo rideterminano radicalmente, e che il verde, comunque declinato, costituisce una delle componenti figurative maggiormente rappresentative della qualità del paesaggio stesso, che sia massimizzato l'aspetto formale o la prestazione ecologica a questo conferito.

C.2 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

Il progetto delle opere a verde tiene conto del fatto che, lungo la tratta Ferrandina scalo - Matera La Martella, le opere di linea sono già realizzate. Ad esclusione della galleria Miglionico, per la quale è previsto il prolungamento degli imbocchi ed il conseguente rimodellamento di ricopertura, si tratta, in linea generale, di un'alternanza di tratti in rilevato e viadotto intercalati con più saltuari tratti in trincea o mezzacosta. Il progetto prevede altresì la realizzazione ex novo di una galleria di sicurezza della galleria Miglionico, il cui imbocco ricade in un ambito collinare che sarà soggetto a ritombamento.

In particolare, per i versanti dei rilevati e delle trincee non è prevista alcuna sistemazione a verde mentre questi potranno essere oggetto di inerbimento tecnico allo scopo di difenderli dal dilavamento e dal depauperamento delle caratteristiche strutturali.

	NUOVA LINEA FERRANDINA - MATERA LA MARTELLA PER IL COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA NAZIONALE NUOVA LINEA FERRANDINA - MATERA LA MARTELLA					
RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE	PROGETTO IA5F	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO IA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 6 di 25

Anche i viadotti ed i ponti in prossimità degli attraversamenti dei principali corsi d'acqua, che hanno già stabilito e consolidato nel tempo un rapporto con il contesto paesistico, che per il progetto in esame saranno oggetto di manutenzione straordinaria al fine di ottenere gli standard di sicurezza sismica previsti dalle NTC2018, non saranno oggetto di intervento a verde in quanto le opere prefigurate non comportano un'alterazione sostanziale dello stato *ex ante operam* e della relazione tra infrastruttura e territorio.

Diversamente, sarà corredato da opere di inserimento ambientale il nuovo raccordo di collegamento della Ferrandina-Matera con la Potenza-Metaponto, direzione Potenza, di nuova realizzazione, il cui tracciato si sviluppa nell'ambito del fondovalle del Fiume Basento, in stretta prossimità ed attraversamento, dell'area golenale.

Il nuovo tracciato ferroviario, oltre a svilupparsi parzialmente in affiancamento all'alveo attivo del Fiume Basento, dipartendo dalla linea storica costituisce delle aree intercluse in corrispondenza dell'ago di inserimento, aree attualmente incolte, coperte da radure con macchie a cespugli e rada boscaglia mesoigrofila che può fare riferimento alla foresta planiziale dei terrazzi alluvionali superiori, meno esposti alle piene, ad *Alnus glutinosa*, *A. cordata*, *Populus alba*, *P. nigra*, *P. alba*, *P. canescens*, *Ulmus minor* e, sporadicamente, *Fraxinus angustifolia* e *Quercus cerris*, formazioni in contatto con quelle più propriamente ripariali a *Tamarix gallica* e *Salix purpurea* che talvolta insieme ai pioppi ed altri salici costituisce la vegetazione delle sponde e le cui specie sono selezionate per costituire le siepi miste da costituire al piede del rilevato ferroviario lato fiume.

Lungo il tracciato esistente, in corrispondenza delle opere di linea già realizzate, gli interventi previsti riguardano i ritombamenti delle canne di prolungamento degli imbocchi della galleria Miglionico, con rimodellamento dei versanti, la soluzione di inserimento e sistemazione delle sottostazioni elettriche e la sistemazione di alcune aree intercluse tra linea ferroviaria e viabilità.

Tali aree ricadono sui substrati argillosi caratterizzati da suoli da effimeri a profondi con caratteristiche edafiche molto diverse.

Nel tratto di versante collinare esposto a sudovest, affacciato sul fondo valle del Fiume Basento si denotano facies del modellamento morfologico tipicamente a calanchi, dove il suolo fertile è di consistenza poco più che effimera e non consente lo sviluppo di un soprasuolo vegetale ben strutturato e diffuso in modo omogeneo. In tali condizioni di aridità e con suoli al limite del salino sodico, si stabilisce un ambiente di garriga xerica adatto alla vegetazione salso-nitrofila dominata da poche specie adattate a tali ambienti tra cui *Lygeum spartum*, graminacea perenne e cespugliosa, la più rara *Camphorosma monspeliaca* cespuglio pubescente dall'andamento prostrato, ed ancora l'*Atriplex halimus*, la *Suaeda fruticosa*, *S. vera* e la *Sulla coronaria* molte delle quali caratterizzate da un apparato radicale particolarmente sviluppato ed in grado di trattenere l'arido terreno argilloso/sabbioso. Stazioni di questa fattispecie non sono oggetto di intervento.

Ambiti contigui a quelli calanchivi, decisamente meno soggetti al dilavamento, dove il suolo raggiunge una consistenza sufficiente a supportare la macchia mediterranea, formazione secondaria afferente e derivante dalla degradazione della lecceta o dei querceti termofili, costituita da una macchia rada dominata da raggruppamenti a prevalenza di *Pistacia lentiscus* corredato dal corteggio di *Paliurus spina-christi*, *Phillyrea latifolia*, *Pistacia terebinthus*, *Spartium junceum*, *Rhamnus alaternus*, ecc. raggruppati spesso a partire dalla testata del calanco, caratterizzano dove sopravvivenuti, l'altopiano che sale verso Matera.

A queste ultime formazioni si fa riferimento per la sistemazione dei ritombamenti degli imbocchi di galleria, delle aree intercluse e alle sistemazioni presso le sottostazioni elettriche, forzando la scelta delle specie nella direzione del querceto termofilo inserendo il *Prunus spinosa* e/o *Crataegus monogyna*.

	NUOVA LINEA FERRANDINA - MATERA LA MARTELLA PER IL COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA NAZIONALE NUOVA LINEA FERRANDINA - MATERA LA MARTELLA					
RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE	PROGETTO IA5F	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO IA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 7 di 25

Schema di principio

A partire dal fondovalle del Fiume Basento, a salire lungo i versanti calanchivi, per procedere sull'altipiano che conduce a Matera conformato sulle *Argille appennine* sovrapposte alle Calcareniti di Gravina, interrotto dai depositi alluvionali della fossa bradanica e dalle incisioni morfologiche, profonde, del Fiume Bradano e dal Torrente Gravina; ambito dolcemente ondulato e dominato a perdita d'occhio da seminativi estensivi a cereali in ordinamento specializzato, si può distinguere:

- I. presso l'alveo attivo del fiume Basento, in aree perennemente inondate, in ambienti lenticci, si stabilisce la vegetazione a idrofite;
- II. in ambienti di tipo paludoso al contatto con gli ambienti d'alveo attivo di cui al punto precedente, si stabilisce la vegetazione a elofite, con *Phragmites australis*, *Bolboschoenus maritimus*, *Holoschoenus australis*, *Typha latifolia*, ecc;
- III. nelle aree di greto ciottoloso e sugli isolotti si afferma la vegetazione glareicola conformata da *Artemisia variabilis*, *Helichrysum italicum*, *Scrophularia canina*, ecc;
- IV. sulla sponda del corso d'acqua si attesta la vegetazione ripariale igrofila di tipo arboreo-arbustivo, con *Salix sp.*, *Populus sp.*

Si possono rilevare specie afferenti associazioni quali il *Salicetum albae* caratterizzati da *Salix alba*, *S. triandra*, *S. lambertiana*, *S. fragilis*, *Populus nigra*, *Sambucus nigra*, ecc. In questo ambiente lo strato erbaceo presenta un basso grado di ricoprimento a causa dell'azione di dilavamento delle piene e quando presente è caratterizzato da specie nitrofile e ruderali quali *Agrostis stolonifera*, *Artemisia vulgaris*, *Urtica dioica*.

In alternativa alle precedenti, in condizioni di maggiore xericità, si affermano comunità igrofile e subalofile che si sviluppano tipicamente lungo i corsi d'acqua intermittenti o permanenti, con forti variazioni della portata stagionale; sono formazioni a *Tamarix sp.* riferibili alle comunità termoigrofile del *Tamaricetum gallicae*, conformate da cespuglieti o alberi di bassa taglia di *Tamarix gallica* che si insediano in prossimità del greto fluviale, alla base dei versanti argillosi o negli impluvi ed in presenza di substrati limoso-argillosi ad elevata ritenzione idrica e moderatamente salini e resistenti allo stress idrico del periodo estivo di magra.

- V. Sui terrazzi alluvionali superiori, in corrispondenza di substrati alluvionali limoso-sabbiosi fini, in stazioni meno esposte alle piene, si attesta potenzialmente una formazione forestale mesoigrofila planiziale, che per il regime idrico dipende dal livello di falda, ed è costituita da *Alnus glutinosa*, *A. cordata*, *Populus alba*, *P. nigra*, *P. alba*, *P. canescens*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Laurus nobilis*, *Sambucus nigra*, *Urtica dioica*, *Hedera helix*, *Cornus sanguinea*, *Fraxinus angustifolia*, *F. excelsior*, *Quercus robur* e *Q.cerris*; nell'insieme afferente alle serie del *Fraxino oxycarpae-Populetum canescentis*.

Nelle situazioni in miglior stato di conservazione il bosco si presenta pluristratificato, con strato arboreo dominante alto fino a 20-25 m e coperture elevate (80-90%), formato in prevalenza da *Populus canescens* e rare presenze di *Populus alba*, *Fraxinus angustifolia* e *Quercus cerris*. Un secondo strato arboreo, alto da 6 a 10 m, risulta prevalentemente formato da olmo campestre. Il sottobosco è ricco di specie nemorali *Brachypodium sylvaticum*, *Viola alba ssp. dehenardtii*, *Luzula forsteri*, *Buglossoides purpureo-cerulea*, ecc., sono presenti piante indicatrici di suoli umidi a notevole contenuto di argilla, quali *Tussilago farfara L.* ed *Arundo pliniana Turra*.

La foresta mesoigrofila planiziale è estremamente rara, sostituita dalle colture agricole e fortemente disturbata dalle attività insediative umane, sopravvive nelle forme degradate e depauperate. In prossimità dell'area di studio è osservabile sia sulla sponda sinistra del

Basento, alla base delle colline argillose, che sulla sponda destra, lungo la ferrovia Potenza-Metaponto e in località *Macchia del Cerro*.

- VI. Superati i versanti calanchivi a dominanza di *Lygeum spartum* sul geosigmeto delle argille plio-pleistoceniche della Fossa Bradanica, in presenza di suoli più profondi e ricchi ancorché in ambienti xerici, si attesta la presenza della macchia mediterranea a prevalenza di lentisco, forma secondaria di vegetazione susseguente alla foresta primaria, che si ritiene fosse costituita soprattutto di ileastro¹.

La macchia mediterranea a lentisco si intercala a forme degradate delle leccete, presenti nei terriori di Miglionico e Matera e dei boschi di querce meso-termofile presenti nei territori di Miglionico e Pomarico, questi ultimi, costituiti da cerro e roverella, si inquadrano nelle associazioni tipiche del *Quercetum ilicis* e dell'*Oleo-Ceratonion* ed occupano ampiamente la fascia collinare e sub-montana della regione

All'interno del contesto studiato, gli interventi di inserimento paesaggistico ambientale si configurano come un sistema integrato di azioni utili ad accompagnare l'inserimento dell'opera nel contesto e a mitigare gli effetti negativi esercitati a carico delle componenti biotiche, in sintesi:

- ricucire e ricostituire la continuità funzionale dei sistemi ambientali interferiti, operando, per quanto possibile, la ricomposizione ambientale;
- reintegrare la componente vegetazione nella misura e nella forma con cui questa sostanza i contesti assoggettati a vincoli e tutele di carattere paesaggistico/ambientale;
- riequilibrare gli assetti formali tra componenti del paesaggio percepito, in particolare reintroducendo la componente verde allestita secondo le fisionomie dominanti sul territorio interferito primariamente rappresentate da boschi (spesso formazioni secondarie di conifere da rimboschimento tipo il Pino d'Aleppo), macchie, fasce, e siepi

C.2.1 TIPOLOGICI DI INTERVENTO

Come accennato gli interventi di progetto prevedono vegetazione di nuovo impianto realizzata ai margini della linea ferroviaria e delle aree delle sottostazioni elettriche, all'interno delle aree intercluse o dei reliquati, sulle superfici di ritombamento degli scavi per la realizzazione delle gallerie artificiali di imbocco; interventi ai margini dei corsi d'acqua sono previsti unicamente in corrispondenza della bretella di collegamento di nuova realizzazione.

L'analisi delle componenti ambientali e della vegetazione potenziale e reale ha permesso di predisporre gli interventi tipologici, in relazione allo schema di principio di riferimento per la scelta delle specie e per la definizione della morfologia funzionale.

Sono stati definiti sestri d'impianto capaci di garantire un buon attecchimento delle specie impiegate e ottimizzare gli interventi di manutenzione, fondamentali per il corretto sviluppo delle specie di progetto. Gli schemi tipologici sono stati progettati considerando le classi di grandezza delle specie arboree in riferimento al massimo sviluppo altimetrico raggiungibile a maturità. I sestri di impianto, laddove possibile in relazione alle caratteristiche delle opere, sono stati progettati al fine di rendere il più naturaliforme possibile la messa a verde e ricomporre qualitativamente l'inserimento paesaggistico delle opere.

È da specificare che la scelta delle specie da utilizzare in progetto, selezionate tra quelle autoctone e coerenti con i lineamenti della vegetazione potenziale e il contesto edafico e climatico in generale, è stata fatta considerando le migliori caratteristiche tecniche e l'inserimento nel contesto paesaggistico.

¹ CORBETTA F. Lineamenti della vegetazione lucana. Giornale Botanico Italiano, 108 1974

Si è orientata la scelta verso un equilibrato impiego di arbusti, in linea generali prevalenti in numero, rispetto le specie a sviluppo arboreo ciò per assimilare le fisionomie di progetto a quanto effettivamente si rileva sul territorio e nel contesto di inserimento dell'intervento. Gli schemi tipologici sono stati progettati considerando le classi di grandezza delle specie arboree in riferimento al massimo sviluppo altimetrico raggiungibile a maturità. I sestri di impianto, laddove possibile in relazione alle caratteristiche delle opere, sono stati progettati al fine di rendere il più naturaliforme possibile la messa a verde.

Per gli impianti sono da preferite specie autoctone, endemiche del contesto geografico, possibilmente allevate a partire da materiale di propagazione raccolto in loco in modo che sia ridotto, per quanto possibile, il rischio di introdurre componenti genetiche alloctone specie specifiche, garantire quindi la conservazione degli ecotipi locali ed il conseguente mantenimento della biodiversità genetica.

La scelta di specie coerenti con i lineamenti fitogeografici e climatici, ed allevate in vivai specializzati presenti in zona, o meglio ancora appositamente allestiti, se conveniente, consente maggiore successo di attecchimento e qualità delle prestazioni ambientali. Analogamente l'impianto di individui giovani allevati in vaso o in zolla.

È da evitare rigorosamente l'impiego di specie alloctone rispetto alle specie a cui si è fatto riferimento nella presente relazione.

Per quanto precede sono state previste tre macrocategorie tipologiche di intervento rispettivamente afferenti: la *Macchia Arbustiva*, la *Fascia Arbustiva Arborea* e la *Siepe mista*, queste due declinate in tre sottocategorie che ne esprimono la diversità floristica; oltre alla sistemazione formale delle alberature in filare.

Macchia Arbustiva

- *MA_M Macchia Arbustiva di facies Mediterranea*
la composizione fa riferimento alla macchia arbustiva a dominanza di lentisco con il corteggio di *Phillyrea latifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Myrtus communis* e copertura arborea assente.

La macchia, è destinata a sistemare le aree dei ritombamenti degli imbocchi delle gallerie, coprirà circa il 40% della superficie da trattare riproducendo la formazione di cappello dei calanchi caratterizzata dai "cuscini" di lentisco con una quota minoritaria degli esemplari afferenti al corteggio arbustivo.

Fascia Arbustiva Arborea

È così suddivisa:

- *FAA_R Fascia Arbustiva Arborea di facies Ripariale*
la cui composizione fa riferimento alla fascia igrofila di tipo arboreo-arbustivo, a salice e pioppi.

Le specie a portamento arbustivo sono prevalenti rispetto agli alberi che pure ne rappresentano una componente rilevante in termini figurativi.

Il sesto risulta organizzato in macchie relativamente compatte e continue ad occupare la superficie di intervento, blandamente raccordate tra loro da elementi arbustivi a simulare l'andamento delle coperture continue delle formazioni ripariali.

Le specie da utilizzare sono afferenti ai pioppi ed ai salici tra i quali è dominante il *Salix alba*, con il corteggio secondario di *S. triandra*, *S. lambertiana*, *S. fragilis*, ecc. in posizione

leggermente arretrata il *Populus alba* e *P. nigra*. Lo strato erbaceo è bene veduto la presenza del *Sambucus nigra*,

La tipologia si impianta nel fondovalle Basento, a ridosso della sponda in destra idrografica, dove la nuova bretella di collegamento passa in viadotto l'alveo attivo.

- **FAA_M Fascia Arbustiva Arborea di facies Mediterranea**
la composizione fa riferimento alla macchia arbustiva a dominanza di lentisco con il corteggio di *Phillyrea latifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Myrtus communis*, occasionalmente si completa con individui di *Olea europaea* var. *sylvestris* e altre *Ceratonia siliqua* allorché si stabilisce una copertura arborea.

La fascia, è destinata prevalentemente a sistemare aree di pertinenza delle sottostazioni elettriche, coprirà circa il 60%-70% della superficie da trattare riproducendo la formazione di cappello dei calanchi caratterizzata dai "cuscini" di lentisco con una quota decisamente minoritaria degli esemplari afferenti il corteggio arbustivo e a cui andrà sommata la presenza di alcuni esemplari arborei di leccio, cerro o roverella e olivastro per ottenere un maggior mascheramento degli impianti.

Siepe mista

Declinata nelle varianti seguenti:

- **SM_R Siepe Mista facies ripariale xerica**
la cui composizione fa riferimento alle formazioni igrofile, subalofile di tipo arbustivo, a *Tamerix gallica* e *Salix rubra*

La formazione esprime la facies più xerica della vegetazione ripariale, come si osserva presso stazioni, relativamente prossime all'acqua ma più elevate e asciutte, tipicamente in corrispondenza della rottura planoaltimetrica del terrazzo alluvionale.

Nel caso di specie si utilizza ai piedi del rilevato ferroviario della nuova bretella di collegamento, nel tratto in affiancamento all'alveo del Basento sommariamente collocata sul primo gradino morfologico del terrazzamento alluvionale.

Gli esemplari vengono disposti in doppio filare a quinconce, per macchie alternate di gruppi di tamerice e salice rosso; il passo in linea previsto è pari a tre metri.

- **SM_M Siepe Mista facies mediterranea**
la cui composizione fa riferimento alle formazioni a lentisco ed ai boschi di querce mesotermofili che vede la presenza di specie arbustive più tipiche della macchia mediterranea, tra cui si selezionano il *Prunus spinosa*, *Olea europaea*, *Pistacia lentiscus*.

Gli esemplari vengono disposti in doppio filare a quinconce, per macchie alternate di gruppi misti con dominanza di lentisco. il passo in linea previsto è pari a tre metri.

Filare alberato

FI

Si tratta di un filare di lecci con passo 6 m

Inerbimenti

Gli inerbimenti sono previsti in tutte le aree di intervento a verde, verranno utilizzate specie erbacee pioniere e a rapido accrescimento, appena terminati i lavori di costruzione delle infrastrutture.

Le specie erbacee impiegate per l'inerbimento sono destinate a consolidare lo strato superficiale del suolo ed hanno funzione di proteggerlo dall'erosione e sviluppare effetti positivi sulla lisciviazione e sulla fertilità fisica e chimica del terreno stesso favorendo la sopravvivenza delle specie arbustive e arboree di nuovo impianto nonché l'ingresso di altre specie che nel tempo arricchiscono il *milieu* floristico.

Nella scelta delle specie, tra quelle già presenti nella zona, sono da utilizzare prevalentemente le *graminaceae*, in grado di assicurare un'azione radicale superficiale, e le *leguminosae* che hanno un'azione radicale profonda e capacità di arricchimento del terreno con azoto. Il mix di specie viene selezionato di volta in volta in base alle caratteristiche vegetazionali e pedoclimatiche del sito da trattare; le specie adoperate per il miscuglio sono per lo più autoriseminanti in modo che si possa garantire la perpetuazione del prato nel tempo; all'interno della miscela possono essere utilmente integrati semi di specie arbustive e arborescenti tra quelli previsti in progetto.

Indicativamente le specie che si possono utilizzare sono *Agropyron repens*, *Brachypodium pinnatum*, *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Lotus corniculatus*, *Medicago lupulina*, *M. sativa*, *Trifolium repens*, *Vicia sativa*, alle quali possono aggiungersi altre specie tipiche dello strato erbaceo della macchia mediterranea quali *Ampelodesmos mauritanicus*, *Artemisia arborescens*, *Brachypodium ramosum*, *Clematis flammula*, *Daphne gnidium*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Teucrium spp*, ecc.

La quantità di sementi per metro quadro viene stabilita in funzione del contesto ambientale, in genere si prevedono 30-40 g/mq. La miscela di sementi deve essere accompagnata da certificazione riguardante l'origine delle specie, la composizione della miscela, il grado di purezza ed il grado di germinabilità.,

l'inerbimento può essere operato a spaglio o per idrosemina, nel caso di stazioni con superfici che non garantiscano la persistenza del seme per il tempo necessario alla germinazione, scarsa presenza di suolo fertile, acclività fino al 35% circa, ecc, è possibile fare ricorso all'idrosemina potenziata con mulch in fibre di legno che conferisce alla miscela una maggiore resistenza meccanica e protegge il seme ed il suolo dal dilaveranno.

C.3 SESTI DI IMPIANTO

C.3.1 MACCHIA ARBUSTIVA DI FACIES MEDITERRANEA

Il modulo elementare è fatto pari a 25x20 m per una superficie di 500 mq complessivi coperti al 30% a formare macchie irregolari di gruppi di lentisco con intercalate altre specie della macchia mediterranea a corollario; pertanto la superficie coperta è pari a 150 mq, considerando la copertura di un arbusto maturo pari a circa 3-4 mq, nel modulo si prevede la sistemazione di circa 38-40 esemplari suddivisi in percentuale come riportato nella tabella che segue.

TABELLA 1

MA M Macchia Arbustiva di facies mediterranea					
COPERTURA		modulo 25 x 20	AREA INT.	mq	500,00
disposizione irregolare di gruppi di lentisco compatti con intercalate altre specie a corollario					
COPERTURA ARBOREA			0%	mq	-
COPERTURA ARBUSTIVA			30%	mq	150,00
SESTO DI IMPIANTO		maglia media di impianto	sesto specifico		
ALBERI		-	mq	0	n.
ARBUSTI		2X2	mq	4	n.
					totale
					38,00
				valore medio mq/pianta	mq
				mq	13,00
SPECIE UTILIZZATE					
Alberi	nome scientifico	nome volgare			
	-	-	0%	n	0
Arbusti	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Myrtus communis</i>	Mirto	10%	n	4
	<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	60%	n	23
	<i>Phillyrea latifolia</i>	Filirea	15%	n	6
	<i>Rhamnus alaternus</i>	Alaterno	15%	n	6

Il sesto si applica ai seguenti interventi lungo la inea Ferrandina Scalo-Matera La Martella.

WBS: IA 03 alla Pk 1+850

opere a verde lungo il confine della sottostazione elettrica all'imbocco sud della Galleria Miglionico, l'intervento è suddiviso come segue:

▪ **WBS: IA 03.1**

l'area interessata dall'intervento ha un'estensione complessiva di 463,00 mq che sarà piantumata adattando il modulo base alla morfologia dell'area e inerbita.

SPECIE UTILIZZATE					
Alberi	nome scientifico	nome volgare			
	-	-	0%	n	0
Arbusti	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Myrtus communis</i>	Mirto	10%	n	4
	<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	60%	n	21
	<i>Phillyrea latifolia</i>	Filirea	15%	n	5
	<i>Rhamnus alaternus</i>	Alaterno	15%	n	5

▪ **WBS: IA 03.2**

l'area interessata dall'intervento ha un'estensione complessiva di 720,00 mq che sarà piantumata adattando il modulo base alla morfologia dell'area, e inerbita.

SPECIE UTILIZZATE					
Alberi	nome scientifico	nome volgare			
	-	-	0%	n	0
Arbusti	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Myrtus communis</i>	Mirto	10%	n	5
	<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	60%	n	32
	<i>Phillyrea latifolia</i>	Filirea	15%	n	8
	<i>Rhamnus alaternus</i>	Alaterno	15%	n	8

▪ **WBS: IA 03.3**

l'area interessata dall'intervento ha un'estensione complessiva di 1531,00 mq che sarà piantumata adattando il modulo base alla morfologia dell'area e inerbita.

SPECIE UTILIZZATE				
Alberi	nome scientifico	nome volgare		
	-	-	0%	n 0
Arbusti	nome scientifico	nome volgare		
	<i>Myrtus communis</i>	Mirto	10%	n 12
	<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	60%	n 69
	<i>Phillyrea latifolia</i>	Filirea	15%	n 17
	<i>Rhamnus alaternus</i>	Alaterno	15%	n 17

▪ **WBS: IA 03.4**

l'area interessata dall'intervento ha un'estensione complessiva di 981,00mq che sarà piantumata adattando il modulo base alla morfologia dell'area e inerbita.

SPECIE UTILIZZATE				
Alberi	nome scientifico	nome volgare		
	-	-	0%	n 0
Arbusti	nome scientifico	nome volgare		
	<i>Myrtus communis</i>	Mirto	10%	n 7
	<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	60%	n 44
	<i>Phillyrea latifolia</i>	Filirea	15%	n 11
	<i>Rhamnus alaternus</i>	Alaterno	15%	n 11

WBS: IA 04 ritombamento dell'area d'imbocco sud della Galleria Miglionico

l'area interessata dall'intervento ha un'estensione complessiva di 4.831,00 mq che sarà piantumata adattando il modulo base alla morfologia dell'area inerbita.

SPECIE UTILIZZATE				
Alberi	nome scientifico	nome volgare		
	-	-	0%	n 0
Arbusti	nome scientifico	nome volgare		
	<i>Myrtus communis</i>	Mirto	10%	n 36
	<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	60%	n 217
	<i>Phillyrea latifolia</i>	Filirea	15%	n 54
	<i>Rhamnus alaternus</i>	Alaterno	15%	n 54

WBS: IA 05 ritombamento dell'area d'imbocco della Galleria di sicurezza

l'area interessata dall'intervento ha un'estensione complessiva di 1.375,00 mq che sarà piantumata adattando il modulo base alla morfologia dell'area e inerbita.

SPECIE UTILIZZATE				
Alberi	nome scientifico	nome volgare		
	-	-	0%	n 0
Arbusti	nome scientifico	nome volgare		
	<i>Myrtus communis</i>	Mirto	10%	n 41
	<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	60%	n 248
	<i>Phillyrea latifolia</i>	Filirea	15%	n 62
	<i>Rhamnus alaternus</i>	Alaterno	15%	n 62

WBS: IA 07 ritombamento dell'area d'imbocco nord della Galleria Miglionico

l'area interessata dall'intervento ha un'estensione complessiva di 6.156,00 mq che sarà piantumata adattando il modulo base alla morfologia dell'area, e inerbita.

SPECIE UTILIZZATE				
Alberi	nome scientifico	nome volgare		
	-	-	0%	n 0
Arbusti	nome scientifico	nome volgare		
	<i>Myrtus communis</i>	Mirto	10%	n 46
	<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	60%	n 277
	<i>Phillyrea latifolia</i>	Filirea	15%	n 69
	<i>Rhamnus alaternus</i>	Alaterno	15%	n 69

WBS: IA 09 dalla Pk 10+547 alla Pk 10+657

l'area interessata dall'intervento, interclusa tra il tracciato della SP Messapica e la linea ferroviaria,

ha un'estensione complessiva di 4.166,00 mq e sarà piantumata adattando il modulo base alla morfologia dell'area, e inerbita.

SPECIE UTILIZZATE					
Alberi	nome scientifico	nome volgare			
	-	-	0%	n	0
Arbusti	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Myrtus communis</i>	Mirto	10%	n	31
	<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	60%	n	187
	<i>Phillyrea latifolia</i>	Filirea	15%	n	47
	<i>Rhamnus alaternus</i>	Alaterno	15%	n	47

WBS: IA 11.2 dalla Pk 19+059 alla Pk 19+134

l'area interessata dall'intervento ha un'estensione complessiva di 1.524,00 mq che sarà piantumata adattando il modulo base alla morfologia dell'area e inerbita.

SPECIE UTILIZZATE					
Alberi	nome scientifico	nome volgare			
	-	-	0%	n	0
Arbusti	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Myrtus communis</i>	Mirto	10%	n	11
	<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	60%	n	68
	<i>Phillyrea latifolia</i>	Filirea	15%	n	17
	<i>Rhamnus alaternus</i>	Alaterno	15%	n	17

WBS: IA 11.3 dalla Pk 19+142 alla Pk 19+191

l'area interessata dall'intervento ha un'estensione complessiva di 2.462,00 mq che sarà piantumata adattando il modulo base alla morfologia dell'area e inerbita.

SPECIE UTILIZZATE					
Alberi	nome scientifico	nome volgare			
	-	-	0%	n	0
Arbusti	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Myrtus communis</i>	Mirto	10%	n	19
	<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	60%	n	111
	<i>Phillyrea latifolia</i>	Filirea	15%	n	28
	<i>Rhamnus alaternus</i>	Alaterno	15%	n	28

C.3.2 FASCIA ARBUSTIVA ARBOREA DI FACIES RIPARIALE

Il modulo elementare si sviluppa linearmente ed è fatto pari a 12x30 m per una superficie di 360 mq complessivi coperti al 35-40% da macchie arboree a dominanza di salice bianco si completano con esemplari di pioppo e al margine delle formazioni, da salici con portamento arbustivo da disporre raggruppate tra loro.

L'area del modulo che risulta coperta dagli alberi è pari a circa 110 mq, ovvero pari al 30% circa della superficie del modulo; considerando la copertura di un salice maturo pari a circa 16-20 mq, nell'area si prevede la sistemazione di circa 7 esemplari. L'area che risulta coperta dalle specie arbustive è pari a circa il 5% del modulo ovvero circa 18 mq, considerando la copertura media di arbusto compresa tra 3-4 mq circa, nel modulo si prevede la sistemazione 5 esemplari circa.

La composizione del mix di specie è suddivisa in percentuale come riportato nella tabella che segue.

TABELLA 2

<i>FAA n Fascia Arbustiva Arborea di facies ripariale</i>					
COPERTURA		modulo 12 x 30	AREA INT.	mq	360,00
<i>disposizione irregolare di gruppi di lentisco compatti con altre specie a corollario e sporadiche alberature</i>					
COPERTURA ARBOREA			30%	mq	108,00
COPERTURA ARBUSTIVA			5%	mq	18,00
SESTO DI IMPIANTO		maglia media di impianto	sesto specifico		
ALBERI		4x4	mq	16	n.
ARBUSTI		2x2	mq	4	n.
					<i>totale</i>
					12,00
					<i>valore medio mq/pianta mq</i>
					mq
					30,00
SPECIE UTILIZZATE					
Alberi	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Populus alba</i>	Pioppo bianco	15%	n	1
	<i>Populus nigra</i>	Pioppo nero	15%	n	1
	<i>Salix alba</i>	Salice bianco	50%	n	4
Arbusti	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Salix spp</i>	salici	100%	n	5

Il sesto si applica al seguente intervento ridossato alla nuova bretella di collegamento della linea Ferrandina Scalo-Matera La Martella con la linea Metaponto-Potenza direzione Potenza.

WBS: IA 01.5 dalla PK 1+080 alla PK 1+290

l'area interessata dall'intervento ha un'estensione complessiva di 3.738 mq, tenendo conto dei distacchi dall'infrastruttura, la fascia occupata dalle piantumazioni si sviluppa linearmente per complessivi 155,00 m circa, la superficie non interessata dalle alberature e dagli arbusti va inerbita.

SPECIE UTILIZZATE					
Alberi	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Populus alba</i>	Pioppo bianco	15%	n	5
	<i>Populus nigra</i>	Pioppo nero	15%	n	5
	<i>Salix alba</i>	Salice bianco	50%	n	18
Arbusti	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Salix spp</i>	salici	100%	n	47

C.3.3 FASCIA ARBUSTIVA ARBOREA DI FACIES MEDITERRANEA

Il modulo elementare si sviluppa linearmente ed è fatto pari a 12x30 m per una superficie di 360 mq complessivi coperti per circa il 35% da macchie di arbusti a dominanza di lentisco con altre specie a corollario, è sporadica la presenza di specie arborescenti, che si presentano anche a portamento arbustivo, da disporre raggruppate tra loro.

L'area del modulo che risulta coperta dagli arbusti è pari a circa 110 mq, ovvero pari al 30% circa della superficie del modulo; considerando la copertura di un arbusto maturo pari a circa 3-4 mq, nell'area si prevede, grossomodo, la sistemazione di 27 esemplari.

L'area del modulo che risulta coperta dalle specie arborescenti è pari a circa il 5% del modulo ovvero circa 18 mq, considerando la copertura media di un olivastro o di un leccio compresa tra 16-20 mq circa, nel modulo si prevede la sistemazione 1 o 2 esemplari arborei.

La composizione del mix di specie è suddivisa in percentuale come riportato nella tabella che segue.

TABELLA 3

FAA n Fascia Arbustiva Arborea di facies mediterranea					
COPERTURA		modulo 12 x 30	AREA INT.	mq	360,00
disposizione irregolare di gruppi di lentisco compatti con altre specie a corollario e sporadiche alberature					
COPERTURA ARBOREA			5%	mq	18,00
COPERTURA ARBUSTIVA			30%	mq	108,00
SESTO DI IMPIANTO		maglia media di impianto	sesto specifico		
ALBERI		4x4	mq	16	n. 1,00
ARBUSTI		2x2	mq	4	n. 27,00
					totale
					28,00
				valore medio mq/pianta mq	mq
					13,00
SPECIE UTILIZZATE					
Alberi	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Quercus ilex</i>	Leccio	50%	n	1
	<i>Olea europea var. sylvestris</i>	Olivastro	50%	n	1
Arbusti	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Myrtus communis</i>	Mirto	5%	n	1
	<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	75%	n	20
	<i>Phillyrea latifolia</i>	Filirea	10%	n	3
	<i>Rhamnus alaternus</i>	Alaterno	10%	n	3

Il sesto si applica ai seguenti interventi

WBS: IA 08.1 dalla Pk 9+020 alla Pk 9+129

l'area interessata dall'intervento ha un'estensione complessiva di 2.052 mq, tenendo conto dei distacchi dall'infrastruttura, la fascia occupata dalle piantumazioni si sviluppa linearmente per complessivi 90,00 m circa, adattandosi al perimetro irregolare, la superficie non interessata dalle alberature e dagli arbusti sarà semplicemente inerbita.

SPECIE UTILIZZATE					
Alberi	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Quercus ilex</i>	Leccio	50%	n	2
	<i>Olea europea var. sylvestris</i>	Olivastro	50%	n	2
Arbusti	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Myrtus communis</i>	Mirto	5%	n	4
	<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	75%	n	61
	<i>Phillyrea latifolia</i>	Filirea	10%	n	8
	<i>Rhamnus alaternus</i>	Alaterno	10%	n	8

WBS: IA 10 dalla Pk 14+558 alla Pk 14+594

l'area interessata dall'intervento ha un'estensione complessiva di 2.318 mq, tenendo conto dei distacchi dall'infrastruttura, la fascia occupata dalle piantumazioni si sviluppa linearmente per complessivi 130,00 m circa, la superficie non interessata dalle alberature e dagli arbusti sarà semplicemente inerbita.

SPECIE UTILIZZATE					
Alberi	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Quercus ilex</i>	Leccio	50%	n	3
	<i>Olea europea var. sylvestris</i>	Olivastro	50%	n	3
Arbusti	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Myrtus communis</i>	Mirto	5%	n	6
	<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	75%	n	88
	<i>Phillyrea latifolia</i>	Filirea	10%	n	12
	<i>Rhamnus alaternus</i>	Alaterno	10%	n	12

C.3.4 SIEPE MISTA DI FACIES RIPARIALE XERICA

Il modulo elementare si sviluppa linearmente ed è fatto pari a 3x30 m per una superficie di 90 mq complessivi coperti al 50% da un doppio filare lungo il quale gli esemplari si dispongono a quinconce, per macchie alternate di gruppi omogenei. L'area del modulo che risulta coperta dagli

arbusti è pari a circa 45 mq; considerando la copertura di un arbusto maturo pari a circa 3-4 mq, nell'area si prevede la sistemazione di circa 10-12 esemplari.

La composizione del mix di specie è suddivisa in percentuale come riportato nella tabella che segue.

TABELLA 4

SM R Siepe Mista di facies ripariale xerica					
COPERTURA		modulo 3 x 30	AREA INT.	mq	90,00
doppio filare a quinconce, per macchie alternate di gruppi omogenei					
COPERTURA ARBOREA				0%	mq
COPERTURA ARBUSTIVA				50%	mq
SESTO DI IMPIANTO		maglia media di impianto	sesto specifico		
ALBERI	-	-	mq	-	n.
ARBUSTI	2x2	-	mq	4	n.
					totale
					11,00
				valore medio mq/pianta mq	mq
					8,00
SPECIE UTILIZZATE					
Alberi	nome scientifico	nome volgare			
	-	-	100%	n	0
Arbusti	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Tamerix gallica</i>	Tamerice	50%	n	6
	<i>Salix rubra</i>	saluce rosso	50%	n	6

Il sesto si applica agli interventi a corredo della nuova bretella di collegamento della linea Ferrandina Scalo-Matera La Martella con la linea Metaponto-Potenza direzione Potenza.

WBS: IA 01.1 dalla Pk 0+103.00 alla Pk0+258.00

l'area interessata dall'intervento ha un'estensione di 930,00 mq, la fascia occupata dalle piantumazioni si sviluppa linearmente per complessivi 155,00 m circa, il posizionamento del sesto d'impianto tiene conto dei distacchi dall'infrastruttura, la restante superficie è inerbita.

SPECIE UTILIZZATE					
Alberi	nome scientifico	nome volgare			
	-	-	100%	n	0
Arbusti	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Tamerix gallica</i>	Tamerice	50%	n	29
	<i>Salix rubra</i>	saluce rosso	50%	n	29

WBS: IA 01.2 dalla Pk 0+285 alla Pk0+620

l'area interessata dall'intervento ha un'estensione di 2.030,00 mq, la fascia occupata dalle piantumazioni si sviluppa linearmente per complessivi 335,00 m circa, il posizionamento del sesto d'impianto tiene conto dei distacchi dall'infrastruttura, la restante superficie è inerbita

SPECIE UTILIZZATE					
Alberi	nome scientifico	nome volgare			
	-	-	100%	n	0
Arbusti	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Tamerix gallica</i>	Tamerice	50%	n	63
	<i>Salix rubra</i>	saluce rosso	50%	n	63

WBS: IA 01.3 dalla Pk 0+630 alla Pk 0+819

l'area interessata dall'intervento ha un'estensione di 1.140,00 mq, la fascia occupata dalle piantumazioni si sviluppa linearmente per 189,00 m circa, il posizionamento del sesto d'impianto tiene conto dei distacchi dall'infrastruttura, la restante superficie è inerbita

SPECIE UTILIZZATE					
Alberi	nome scientifico	nome volgare			
	-	-	100%	n	0
Arbusti	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Tamerix gallica</i>	Tamerice	50%	n	36
	<i>Salix rubra</i>	saluce rosso	50%	n	36

WBS: IA 01.4 dalla Pk 0+840 alla Pk 1+080

l'area interessata dall'intervento ha un'estensione di 1.478,00 mq, la fascia occupata dalle piantumazioni si sviluppa linearmente per 240,00 m circa, il posizionamento del sesto d'impianto tiene conto dei distacchi dall'infrastruttura, la restante superficie è inerbita

SPECIE UTILIZZATE					
Alberi	nome scientifico	nome volgare			
	-	-	100%	n	0
Arbusti	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Tamerix gallica</i>	Tamerice	50%	n	36
	<i>Salix rubra</i>	saluce rosso	50%	n	36

C.3.5 SIEPE MISTA DI FACIES MEDITERRANEA

Il modulo elementare si sviluppa linearmente ed è fatto pari a 3x30 m per una superficie di 90 mq complessivi coperti al 50% da un doppio filare lungo il quale gli esemplari si dispongono a quinconce, per macchie alternate di gruppi omogenei. L'area del modulo che risulta coperta dagli arbusti è pari a circa 45 mq; considerando la copertura di un arbusto maturo pari a circa 3-4 mq, nell'area si prevede la sistemazione di circa 10-12 esemplari.

La composizione del mix di specie è suddivisa in percentuale come riportato nella tabella che segue.

TABELLA 5

SM ■ Siepe Mista di facies mediterranea					
COPERTURA		modulo 3 x 30	AREA INT.	mq	90,00
<i>doppio filare a quinconce, per macchie alternate di gruppi omogenei</i>					
COPERTURA ARBOREA			0%	mq	-
COPERTURA ARBUSTIVA			50%	mq	45,00
SESTO DI IMPIANTO		maglia media di impianto	sesto specifico		
ALBERI	-	-	mq	-	n
ARBUSTI	-	2x2	mq	4	n
					totale
					11,00
valore medio mq/pianta mq					mq
					8,00
SPECIE UTILIZZATE					
Alberi	nome scientifico	nome volgare			
	-	-	100%	n	0
Arbusti	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Olea europea var. sylvestris</i>	Olivastro	20%	n	2
	<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	50%	n	6
	<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo	30%	n	3

Il sesto si applica ai seguenti interventi

- Nuova bretella di collegamento della linea Ferrandina Scalo-Matera La Martella con la linea Metaponto-Potenza direzione Potenza.

WBS: IA 02 dalla Pk 2+140 alla Pk 2+331

l'area interessata dall'intervento ha un'estensione complessiva di 1.339 mq, tenendo conto dei distacchi dall'infrastruttura, la fascia occupata dalle piantumazioni si sviluppa linearmente per complessivi 200,00 m circa, la superficie non interessata dagli arbusti sarà semplicemente inerbita.

SPECIE UTILIZZATE				
Alberi	nome scientifico	nome volgare		
	-	-	100%	n 0
Arbusti	nome scientifico	nome volgare		
	<i>Olea europea var. sylvestris</i>	Olivastro	20%	n 15
	<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	50%	n 38
	<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo	30%	n 23

▪ Linea Ferrandina Scalo-Matera La Martella.

WBS: IA 08.2 dalla Pk 9+020 alla Pk 9+129

l'area interessata dall'intervento ha un'estensione complessiva di mq 475,00 mq, la siepe si sviluppa linearmente per complessivi 75,00 m circa, adattandosi al perimetro irregolare, la superficie non interessata dalla piantumazione degli arbusti sarà semplicemente inerbita.

SPECIE UTILIZZATE				
Alberi	nome scientifico	nome volgare		
	-	-	100%	n 0
Arbusti	nome scientifico	nome volgare		
	<i>Olea europea var. sylvestris</i>	Olivastro	20%	n 15
	<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	50%	n 38
	<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo	30%	n 23

WBS: IA 11.1 dalla Pk 18+719 alla Pk 19+059

l'area interessata dall'intervento ha un'estensione complessiva di 2.595 mq, tenendo conto dei distacchi dall'infrastruttura, la fascia occupata dalle piantumazioni si sviluppa linearmente per complessivi 340,00 m circa, la superficie non interessata dagli arbusti sarà semplicemente inerbita.

SPECIE UTILIZZATE				
Alberi	nome scientifico	nome volgare		
	-	-	100%	n 0
Arbusti	nome scientifico	nome volgare		
	<i>Olea europea var. sylvestris</i>	Olivastro	20%	n 26
	<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	50%	n 64
	<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo	30%	n 38

C.3.6 FILARE LECCI

WBS: IA 06.

l'intervento si colloca in corrispondenza della sottostazione elettrica all'imbocco della Galleria di sicurezza; il filare che si sviluppa per circa 41,50 m, occupa un'area di circa 278,00 mq, è posto a schermare l'impianto tecnologico e ne accompagna l'inserimento nel contesto caratterizzato dalla presenza degli ulivi.

WBS: IA 11.4

l'intervento si colloca in corrispondenza della sottostazione elettrica a sud della stazione di Matera La Martella; il filare che si sviluppa per circa 38 m, occupa un'area di circa 1.006,00 mq.

WBS: IA 11.5

l'intervento si colloca in corrispondenza della sottostazione elettrica a sud della stazione di Matera La Martella; il filare che si sviluppa per circa 69 m, occupa un'area di circa 1.480,00 mq.

C.3.7 INERBIMENTO

C.3.7.1 inerbimenti delle aree intercluse

Gli interventi si sviluppano nelle aree intercluse costituite con l'inserimento del tracciato della nuova bretella di collegamento della linea Ferrandina Scalo-Matera La Martella con la linea Metaponto-Potenza direzione Potenza.

WBS: IA 01.6 dalla Pk 0+645 alla Pk 0+814

l'area interclusa tra la linea storica e il nuovo tracciato della bretella di collegamento ha un'estensione complessiva di 2.464 mq.

WBS: IA 01.7 dalla Pk 0+814 alla Pk 1+060

l'area interclusa tra la linea storica e il nuovo tracciato della bretella di collegamento ha un'estensione complessiva di 5.231 mq.

C.3.7.2 Inerbimenti tecnici

Rientrano in queste categorie le coperture delle opere di linea quali, versanti di rilevati e trincee, superfici di ritombamento, ecc. che saranno oggetto di inerbimento ai fini del consolidamento delle scarpate, a protezione del suolo dal dilavamento, in generale per il miglioramento del comportamento idraulico dell'opera nel suo complesso.

Tali inerbimenti, sebbene non si possano propriamente annoverare tra le opere di mitigazioni/compensazione di carattere ambientale, innegabilmente si rilegano a complemento dell'insieme delle opere a verde e concorrono a migliorare la qualità dell'inserimento dell'opera di linea nel contesto paesaggistico ambientale.

C.3.8 SINTESI DEGLI INTERVENTI

Di seguito si riepilogano gli interventi previsti in progetto in ordine di WBS.

TABELLA 6
 SINTESI DELLE OPERE A VERDE

WBS	DALLA PK	ALLA PK	SUPERFICI E	LUNGHEZZA A	TIPO
IA 01	0+103	1+290			varie
<i>IA 01.1</i>	<i>0+103</i>	<i>0+258</i>	<i>930,00</i>	<i>155,00</i>	<i>Siepe Mista di facies ripariale xerica</i>
<i>IA 01.2</i>	<i>0+284</i>	<i>0+620</i>	<i>2.030,00</i>	<i>335,00</i>	<i>Siepe Mista di facies ripariale xerica</i>
<i>IA 01.3</i>	<i>0+630</i>	<i>0+819</i>	<i>1.140,00</i>	<i>189,00</i>	<i>Siepe Mista di facies ripariale xerica</i>
<i>IA 01.4</i>	<i>0+840</i>	<i>1+080</i>	<i>1.478,00</i>	<i>240,00</i>	<i>Siepe Mista di facies ripariale xerica</i>
<i>IA 01.5</i>	<i>1+080</i>	<i>1+290</i>	<i>3.738,00</i>	<i>1.860,00</i>	<i>Fascia Arbustiva Arborea di facies ripariale</i>
<i>IA 01.6</i>	<i>0+645</i>	<i>0+814</i>	<i>2.464</i>	-	<i>Inerbimento semplice</i>
<i>IA 01.7</i>	<i>0+814</i>	<i>1+060</i>	<i>5.231</i>	-	<i>Inerbimento semplice</i>
IA 02	2+140	2+331	1.339,00	200,00	Siepe Mista di facies mediterranea
IA 03	1+840	2+360			macchia arbustiva di facies mediterranea
<i>IA 03.1</i>	<i>1+840</i>	<i>1+855</i>	<i>463,00</i>	-	<i>macchia arbustiva di facies mediterranea</i>
<i>IA 03.2</i>	<i>1+860</i>	<i>1+921</i>	<i>720,00</i>	-	<i>macchia arbustiva di facies mediterranea</i>
<i>IA 03.3</i>	<i>1+936</i>	<i>2+330</i>	<i>1.531,00</i>	-	<i>macchia arbustiva di facies mediterranea</i>

IA 03.4	2+330	2+360	981,00	-	macchia arbustiva di facies mediterranea
IA 04	2+345	2+452	4.831,00	-	macchia arbustiva di facies mediterranea
IA 05	0+563	0+ 615	1.375,00	-	macchia arbustiva di facies mediterranea
IA 06	0+563	0+ 615	278,00	41,50	Filare alberato
IA 07	8+699	8+904	6.156,00	-	macchia arbustiva di facies mediterranea
IA 08	9+020	9+161			varie
IA 08.1	9+020	9+129	2.052,00	90,00	Fascia Arbustiva Arborea di facies mediterranea
IA 08.2	9+114	9+161	475,00	75,00	Siepe Mista di facies mediterranea
IA 09	10+547	10+657	4.166,00	-	macchia arbustiva di facies mediterranea
IA 10	14+558	14+594	2.318,00	130,00	Fascia Arbustiva Arborea di facies mediterranea
IA 11	18+719	19+332			varie
IA 11.1	18+719	19+059	2.596,00	340,00	siepe mista di facies mediterranea
IA 11.2	19+059	19+134	1.524,00	-	macchia arbustiva di facies mediterranea
IA 11.3	19+142	19+191	2.462,00	-	macchia arbustiva di facies mediterranea
IA 11.4	19+191	19+228	1006,00	38,00	filare alberato
IA 11.5	19+262	19+332	1.480,00	69,00	filare alberato

Come si è detto, in ogni area interessata dall'applicazione dei sestri di impianto consegue l'inerbimento per tutta la superficie, inoltre è prevista la sistemazione del fondo di semina sul piano quotato e livellato con terra da coltivo per uno spessore di almeno 20 cm.

Preordinato alle fasi di impianto è prevista per tutte le aree interessate dalle opere a verde, al netto delle superfici di rimodellamento dei versanti in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie, una campagna di bonifica da ordigni esplosivi superficiale. È altresì prevista l'assistenza archeologica nelle fasi di scavo delle buche per la messa a dimora di specie arboree ed arbustive.

D AREE DI CANTIERE

D.1 RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE

Con tale termine si intende il ripristino allo *status quo ante operam* delle aree temporaneamente espropriate per stabilirvi le aree di cantiere e che al termine delle lavorazioni dovranno essere restituite ai proprietari nelle condizioni fisico/chimiche del suolo e dei soprasuoli ragguagliate a quelle della stessa area indisturbata.

Tali aree, ad oggi, sono coperte da usi agricoli, eminentemente a seminativo, e solo in misura minoritaria sistemate a colture legnose.

Per garantire l'obiettivo del ripristino è importante studiare e conoscere la stratigrafia sito specifica del suolo, dai livelli superficiali pedologici fino agli strati indisturbati posti al fondo di scavo; i suoli dovranno essere caratterizzati sul piano chimico/fisico al fine dell'attuazione del monitoraggio ambientale secondo i criteri riportati nel PMA.

Alle attività di scavo dovrà conseguire la classificazione e la conservazione separata delle terre accumulata a bordo cantiere secondo le caratteristiche stratigrafiche di provenienza.

Sul fondo di scavo sarà steso uno strato di separazione in TNT che consentirà di discriminare lo spessore da ricostituire a fine lavori quando si provvederà allo smontaggio e alla rimozione dei manufatti di cantiere e alla bonifica delle aree. Si provvederà conseguentemente alla ricostituzione degli strati, così come individuati e caratterizzati *ante operam*, utilizzando il materiale accumulato in precedenza e debitamente conservato.

Essendo le aree di cantiere previste in progetto restituite all'uso agricolo, in queste si interverrà, ricostituendo materialmente la stratigrafia e se ne ammenderanno le caratteristiche agronomiche considerando tutte le fasi: liquida, solida e gassosa secondo le caratteristiche registrate prima della trasformazione.

Sui suoli ricostruiti verrà effettuato almeno un ciclo completo delle normali pratiche agronomiche quali l'aratura, l'ammendamento, la semina a prevalenza di leguminose e il successivo sovescio per implementare la componente organica e di migliorarne la fertilità. A ciclo completato, nel caso dei seminativi si provvederà a restituire le aree ai proprietari.

Per le aree precedentemente condotte a colture arboree vite, ulivo, agrumi, ecc. completato il ciclo di ricostruzione saranno reimpiantati gli alberi precedentemente accantonati in zolla o reintegrati con nuovi esemplari.

E MODALITÀ GESTIONALI

E.1 PROTEZIONE VEGETAZIONE ESISTENTE DURANTE LE ATTIVITÀ DI CANTIERE

In corso d'opera tutta la vegetazione esistente, destinata a rimanere in loco secondo il progetto, sarà preservata da ogni danneggiamento con recinzioni e barriere, provvisorie ma solide.

Saranno evitate le lavorazioni del terreno nelle adiacenze delle alberature per una distanza pari alla proiezione della chioma nel terreno e con distanza minima dal tronco pari a 3 m. Nei casi in cui sia necessario saranno protetti i tronchi con una rete di materiale plastico a maglia forata rigida, che garantisca il passaggio dell'aria per evitare l'instaurarsi di ambienti caldi e umidi che favoriscono l'insorgere di organismi patogeni. La posa delle tubazioni sarà eseguita al di fuori della proiezione della chioma dell'albero sul terreno.

Nel caso in cui debbano essere asportate delle radici, ciò sarà eseguito con un taglio netto e solo per radici con diametro inferiore a 3 cm.

Nelle aree di rispetto non saranno depositati materiali di cantiere, quali inerti, prefabbricati, materiali da costruzione, macchinari e gru al fine di evitare il costipamento del terreno.

E.2 ACCANTONAMENTO DEL TERRENO VEGETALE FERTILE

Prima dell'esecuzione del cantiere sarà accantonato tutto il terreno di scotico (30-40 cm corrispondenti allo strato fertile). Tale terreno sarà conservato secondo le tecniche agronomiche (i cumuli saranno inerbiti usando idrosemina al fine di evitare l'erosione e il dilavamento della sostanza organica, e avranno dimensioni contenute), al fine di poterlo riutilizzare al termine delle attività di cantiere come substrato per gli interventi di ripristino finale.

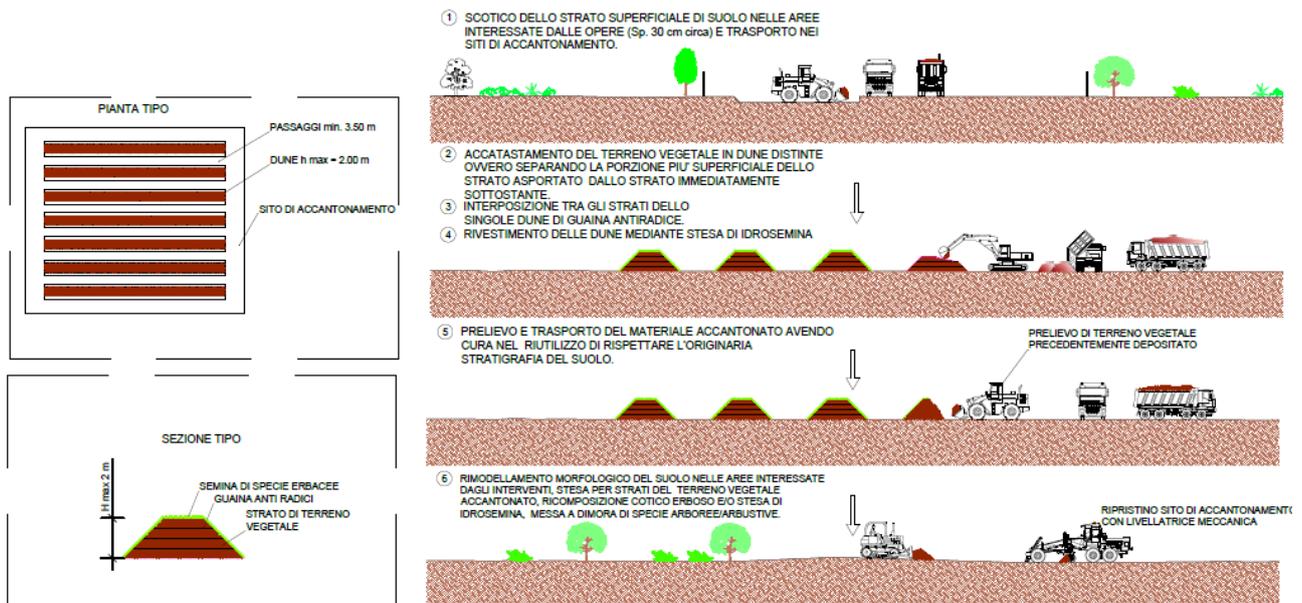


FIGURA 1
SCHEMA DI ACCANTONAMENTO DEL TERRENO VEGETALE

	NUOVA LINEA FERRANDINA - MATERA LA MARTELLA PER IL COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA NAZIONALE NUOVA LINEA FERRANDINA - MATERA LA MARTELLA					
RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE	PROGETTO IA5F	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO IA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 24 di 25

E.3 OPERAZIONI DI PREPARAZIONE AGRARIA DEL TERRENO E DELLE BUCHE

La preparazione del terreno per la messa a dimora delle specie arboree, arbustive e rampicanti consisterà anche nell'integrare lo stesso con sostanze eventualmente necessarie per ottenere la correzione, l'ammendamento e la concimazione del fondo. Oltre alla concimazione di fondo, sarà prevista anche una concimazione in copertura con concimi complessi.

Le buche e le fosse saranno realizzate prima dell'arrivo delle essenze vegetali, con dimensioni opportune con larghezza e profondità pari a due volte e mezzo il diametro della zolla. Durante l'esecuzione sarà verificata l'assenza di fenomeni di ristagno di umidità nelle zone di futuro sviluppo delle radici, e in caso sia necessario saranno previsti opportuni provvedimenti idraulici (scoli o drenaggi).

E.4 MESSA A DIMORA DI SPECIE RAMPICANTI, ARBOREE E ARBUSTIVE

La messa a dimora di tutte le essenze sarà eseguita durante il periodo di riposo vegetativo.

Per la messa a dimora di piante, la buca sarà riempita parzialmente da terreno vegetale e da un adeguato quantitativo di concime adeguatamente mescolato con il terreno. Nella buca sarà poi posta la zolla avendo cura che le radici non siano scoperte.

Tutte le piante messe a dimora saranno disposte nel modo ottimale in modo da ottenere il risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi di ogni specifica sistemazione.

Prima del riempimento delle buche, le essenze di rilevanti dimensioni saranno rese stabili mediante l'impiego di pali di sostegno, ancoraggi e legature. ultimata questa operazione le buche saranno riempite con terra da coltivo semplice oppure miscelata con torba in base alle specifiche esigenze.

Successivamente al riempimento sarà realizzata una conca per la ritenzione dell'acqua che sarà fornita immediatamente dopo la messa a dimora al fine di permettere il corretto assestamento del terreno e facilitare la ripresa vegetativa delle piante.

Nel caso di specie arboree e arbustive di piccole dimensioni sarà necessario l'inserimento di un disco di pacciamante (in fibra naturale biodegradabile al 100%) al fine di evitare lo sviluppo di specie erbacee infestanti a ridosso della pianta e per mantenere il giusto grado di umidità del terreno.



NUOVA LINEA FERRANDINA - MATERA LA MARTELLA PER IL
COLLEGAMENTO DI MATERA CON LA RETE FERROVIARIA NAZIONALE
NUOVA LINEA FERRANDINA - MATERA LA MARTELLA

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA
DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE

PROGETTO
IA5F

LOTTO
00

CODIFICA
D 22 RG

DOCUMENTO
IA 00 00 001

REV.
B

FOGLIO
25 di 25

Allegato 1

CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI – PARTE II – SEZIONE 15 – OPERE A VERDE 2017

**CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO
DELLE OPERE CIVILI**

**PARTE II - SEZIONE 15
OPERE A VERDE**

- 15.1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE
- 15.2 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO
- 15.3 DEFINIZIONI
- 15.4 ABBREVIAZIONI
- 15.5 PRESCRIZIONI GENERALI
- 15.6 TIPOLOGIE DI INTERVENTO
- 15.7 PROGRAMMAZIONE DELLE ATTIVITA'
- 15.8 QUALITA' DEI MATERIALI DA IMPIEGARE
- 15.9 TRASPORTO DEL MATERIALE VEGETALE E MANTENIMENTO PRIMA DELL'IMPIANTO
- 15.10 MODALITA' ESECUTIVE ATTIVITA' DI IMPIANTO
- 15.11 ULTIMAZIONE D'IMPIANTO E GARANZIA DI ATTECCIMENTO
- 15.12 PIANO DI MANUTENZIONE POST-IMPIANTO E GARANZIE DI MANUTENZIONE
- 15.13 CONTROLLI SULL'ESECUZIONE DEI LAVORI

Rev.	Data	Descrizione	Redazione	Verifica Tecnica	Autorizzazione
A	22/12/2017	Emissione per applicazione	Valentina Ranucci Vittorio Morelli	Cinzia Giangrande	Franco Iacobini
B	20/12/2019	Emissione per applicazione	Valentina Ranucci Valentina Ranucci Vittorio Morelli <i>Vittorio Morelli</i>	Cinzia Giangrande <i>Cinzia Giangrande</i>	Franco Iacobini <i>Franco Iacobini</i>

INDICE

15.1	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	4
15.2	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	4
15.2.1	NORMATIVA NAZIONALE.....	4
15.2.2	NORMATIVA EUROPEA	6
15.2.3	DOCUMENTAZIONE TECNICA	6
15.3	DEFINIZIONI.....	7
15.4	ABBREVIAZIONI.....	9
15.5	PRESCRIZIONI GENERALI	10
15.6	TIPOLOGIE DI INTERVENTO.....	11
15.7	PROGRAMMAZIONE DELLE ATTIVITA'	13
15.7.1	REQUISITI MINIMI DELLA PROGETTAZIONE DELLE OPERE A VERDE	13
15.8	QUALITA' DEI MATERIALI DA IMPIEGARE	15
15.8.1	MATERIALE AGRARIO.....	15
15.8.1.1	Terra naturale	15
15.8.1.2	Terreno vegetale o agrario	16
15.8.1.3	Sabbia	16
15.8.1.4	Compost.....	16
15.8.1.5	Torba.....	17
15.8.1.6	Substrati di coltivazione	17
15.8.1.7	Concimi.....	17
15.8.1.8	Prodotti di pacciamatura.....	17
15.8.1.9	Fitofarmaci.....	17
15.8.1.10	Paletti di sostegno, ancoraggi, legature e protezioni del fusto	18
15.8.1.11	Materiale per drenaggi ed opere antierosione.....	18
15.8.1.12	Acqua	18
15.8.2	MATERIALE VIVAISTICO.....	19
15.8.2.1	Specie arboree	19
15.8.2.2	Specie arbustive.....	20
15.8.2.3	Specie tappezzanti	20
15.8.2.4	Specie rampicanti, sarmentose, ricadenti	20
15.8.2.5	Sementi	20
15.8.2.6	Zolle erbose.....	21
15.9	TRASPORTO DEL MATERALE VEGETALE E MANTENIMENTO PRIMA DELL'IMPIANTO	21
15.10	MODALITA' ESECUTIVE ATTIVITA' DI IMPIANTO	21
15.10.1	PROTEZIONE DELLA VEGETAZIONE ESISTENTE DURANTE LE ATTIVITA' DI CANTIERE.....	21
15.10.2	ACCANTONAMENTO DEL TERRENO VEGETALE FERTILE	22

15.10.3 PULIZIA GENERALE DELL'AREA DI INTERVENTO	22
15.10.4 LAVORAZIONI MECCANICHE DEL TERRENO	23
15.10.4.1 Lavori di rastrellatura.....	23
15.10.4.2 Lavori di vangatura.....	23
15.10.4.3 Lavori di aratura.....	24
15.10.4.4 Lavori di fresatura	24
15.10.4.5 Lavori di erpicatura	24
15.10.4.6 Lavori di sarchiatura.....	24
15.10.5 DRENAGGI LOCALIZZATI E IMPIANTI TECNICI	24
15.10.6 OPERAZIONI DI PREPARAZIONE AGRARIA DEL TERRENO.....	25
15.10.7 TRACCIAMENTI E PICCHETTATURE.....	25
15.10.8 PREPARAZIONE DELLE BUCHE.....	25
15.10.9 APPORTO DI TERRA DI COLTIVO	26
15.10.10 LIVELLAMENTO E SPIANAMENTO DEL TERRENO	26
15.10.11 MESSA A DIMORA DELLE PIANTAGIONI	26
15.10.11.1 Messa a dimora di specie arboree e arbustive	27
15.10.11.2 Messa a dimora di specie tappezzanti, rampicanti, sarmentose e ricadenti.....	27
15.10.12 SEMINA DEI PRATI.....	27
15.10.13 MESSA A DIMORA DELLE ZOLLE ERBOSE.....	28
15.10.14 PROTEZIONE DELLE PIANTE MESSE A DIMORA	28
15.11 ULTIMAZIONE D'IMPIANTO E GARANZIA DI ATTECCHIMENTO	29
15.12 PIANO DI MANUTENZIONE POST-IMPIANTO E GARANZIE DI MANUTENZIONE.....	30
15.12.1 MANUTENZIONE COMPONENTI VEGETALI.....	30
15.12.1.1 Sostituzione delle fallanze	31
15.12.1.2 Innaffiamento.....	32
15.12.1.3 Controlli e ripristini.....	32
15.12.1.4 Sfalcio, diserbi e sarchiature.....	33
15.12.1.5 Potatura e rimondatura	35
15.13 CONTROLLI SULL'ESECUZIONE DEI LAVORI	35

	CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI PARTE II - SEZIONE 15 OPERE A VERDE	
CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15	Codifica: <u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u>	FOGLIO 4 di 35

15.1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente sezione del Capitolato (RFI DTC SI AM SP IFS 002 A) è parte integrante del Capitolato generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili (RFI DTC SI SP IFS 001 B) e disciplina le condizioni e le modalità di esecuzione delle **Opere a Verde**, con lo scopo di:

- favorire la realizzazione di **interventi di qualità, in termini di risultato finale e di adattabilità all'ambiente delle specie vegetali**;
- **elevare lo standard qualitativo del materiale utilizzato** nelle sistemazioni ambientali;
- **preservare la vegetazione esistente**;
- fornire gli strumenti adeguati per **realizzare la sistemazione ambientale a perfetta regola d'arte** e per mantenerla in perfetto stato di funzionamento e conservazione.

L'obiettivo è quello di fornire gli strumenti atti a garantire la qualità delle Opere a Verde attraverso:

- i **richiami normativi** inerenti l'esecuzione dell'appalto;
- la promozione del **coordinamento tra tutti i soggetti coinvolti** (Committente, Progettista, Direttore Lavori, Appaltatore);
- la formulazione di **indicazioni tecniche sulla qualità dei materiali** da impiegarsi per le sistemazioni ambientali e sullo svolgimento delle varie fasi operative;
- la descrizione dei **controlli sull'esecuzione** dei lavori e dei requisiti del **Piano di manutenzione post-impianto**.

Si applica alle Opere a Verde da realizzare:

- “**lungo linea**”, ovvero lungo il corridoio adiacente alla linea ferroviaria;
- “**fuori linea**”, ovvero in corrispondenza di aree puntuali, localizzate al di fuori del corridoio ferroviario (ad esempio, in prossimità delle stazioni ferroviarie o degli impianti di manutenzione, etc.).

15.2 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

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 nel testo. In caso di discordanza tra la normativa citata a riferimento e la descrizione nel presente Capitolato Generale Tecnico di Appalto, ha la priorità quanto riportato per esteso nel presente Capitolato.

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

15.2.1 NORMATIVA NAZIONALE

Le sistemazioni ambientali sono regolamentate dalle seguenti norme:

- **Codice Civile:**
- agli articoli 892 e seguenti stabilisce le distanze e le dimensioni massime che la vegetazione può raggiungere, in funzione della prossimità ai confini di proprietà.
- **D.L. 30 aprile 1992 n. 285 e s.m.i.** - Nuovo Codice della Strada:

- all'articolo 29, stabilisce l'obbligo per i proprietari confinanti di mantenere le siepi e la vegetazione latistante le strade entro i confini stradali, nonché la loro responsabilità in caso di danneggiamenti;
- all'articolo 31 estende la manutenzione obbligatoria e la responsabilità di danneggiamenti alle ripe confinanti con sedi stradali.
- **D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495 e s.m.i.** - Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice della strada:
 - agli articoli 26-27-28 stabilisce le fasce di rispetto per l'impianto di siepi vive e piantagioni rispetto al confine stradale.
- **D.P.R. 17 luglio 1980, n. 753** - Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto:
 - stabilisce le distanze e le dimensioni massime che la vegetazione può raggiungere in funzione della prossimità alle ferrovie.
- **Legge 22 maggio 1973, n. 269** - Disciplina della produzione e del commercio di sementi e piante da rimboschimento.
- **Legge 20 aprile 1976, n. 195**, recante modifiche e integrazioni alla legge 25 novembre 1971, n. 1096, sulla disciplina dell'attività sementiera.
- **D.Lgs. 19 maggio 2000, n. 151** - Attuazione della direttiva 98/56/CE relativa alla commercializzazione dei materiali di moltiplicazione delle piante ornamentali.
- **D.Lgs. 10 novembre 2003, n. 386** - Attuazione della direttiva 1999/105/CE. Ha abrogato la precedente normativa (Legge n. 269/73) ed ha introdotto nuove norme relative ai requisiti dei materiali forestali di base, alla licenza per la produzione, ai certificati di provenienza, alle modalità di movimentazione ed identificazione dei materiali di moltiplicazione, ai requisiti per la commercializzazione, al registro dei materiali di base, ai controlli.
- **D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 214 e s.m.i.** - Attuazione della Direttiva 2002/89/CE concernente le misure di protezione contro l'introduzione e la diffusione nella Comunità di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali.
- **D.Lgs. del 3 aprile 2006 n. 152 e s.m.i.** - Norme in materia ambientale.
- **D.Lgs. n. 81 del 2008 e s.m.i.:** Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro.
- **D.Lgs. 75 del 29 aprile 2010:** "Riordino e revisione della disciplina in materia di fertilizzanti a norma dell'articolo 13 della legge 7 luglio 2009, n. 88" che abroga e sostituisce il precedente D.Lgs. 217 del 29 04 2006.
- **D.L. 31 maggio 2010, n. 78:** "Misure urgenti in materia di stabilizzazione finanziaria e di competitività economica" convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122. Con tale decreto l'ENSE è stato soppresso e i compiti e le attribuzioni esercitati sono stati trasferiti all'INRAN.
- **D.Lgs. 25 giugno 2010, n. 124** - Attuazione della direttiva 2008/90 relativa alla commercializzazione dei materiali di moltiplicazione delle piante da frutto destinate alla produzione di frutti (refusione).
- **D.M. 27 settembre 2010** - Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005.

	CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI PARTE II - SEZIONE 15 OPERE A VERDE	
CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15	Codifica: <u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u>	FOGLIO 6 di 35

- **D.L. 6 luglio 2012, n. 95** - “Disposizioni urgenti per la revisione della spesa pubblica con invarianza dei servizi ai cittadini”. All’art. 12 ha disposto la chiusura immediata dell’INRAN, con il trasferimento al CRA delle funzioni e del personale relativo alla ricerca nel campo degli alimenti e della nutrizione ed il passaggio all’Ente Nazionale RISI delle competenze in materia di controllo e certificazione ufficiale delle sementi, acquisite a seguito della soppressione dell’ENSE.
- **D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i.** - Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del D.Lgs 5 febbraio 1997, n.22.
- **D.L. 21 giugno 2013, n.69** - Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia.
- **LEGGE 9 agosto 2013, n. 98** - Conversione, con modificazioni, del D.L. 69/2013.
- **D.L. 24 giugno 2014, n. 91** - “Disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l’efficientamento energetico dell’edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea.”- art.14 comma 8.
- **D.Lgs. 14 agosto 2012, n. 150** “Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l’azione comunitaria ai fini dell’utilizzo sostenibile dei pesticidi”.
- **Decreto 22 gennaio 2014** “Adozione del Piano di azione nazionale per l’uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, ai sensi dell’articolo 6 del decreto legislativo 14 agosto 2012, n. 150 recante: «Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l’azione comunitaria ai fini dell’utilizzo sostenibile dei pesticidi»”.
- **D.M. 15 Febbraio 2017** recante “Adozione dei criteri ambientali minimi da inserire obbligatoriamente nei capitolati tecnici delle gare d’appalto per l’esecuzione dei trattamenti fitosanitari sulle o lungo le linee ferroviarie e sulle o lungo le strade”.
- **D.P.R. 13 Giugno 2017, n. 120:** “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”.

15.2.2 **NORMATIVA EUROPEA**

- **Dir 98/56/CE** relativa alla commercializzazione dei materiali di moltiplicazione delle piante ornamentali;
- **Dir 1999/105/CE** relativa alla commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione;
- **Dir 2002/89/CE** concernente le misure di protezione contro l’introduzione e la diffusione nella Comunità di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali;
- **Dir 2008/72/CE** del Consiglio relativa alla commercializzazione delle piantine di ortaggi e dei materiali di moltiplicazione di ortaggi, ad eccezione delle sementi;
- **Dir 2008/90/CE** del Consiglio relativa alla commercializzazione dei materiali di moltiplicazione delle piante da frutto e delle piante da frutto destinate alla produzione di frutti.

15.2.3 **DOCUMENTAZIONE TECNICA**

- **Capitolato Speciale d’Appalto tipo per lavori stradali** -Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti;

	CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI PARTE II - SEZIONE 15 OPERE A VERDE	
CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15	Codifica: <u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u>	FOGLIO 7 di 35

- **Linee guida per capitolati speciali per interventi di ingegneria naturalistica** – edizione 2006- Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio, Ministero dell’Economia e delle Finanze;
- **Linee guida ISPRA** “Il trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati all’infrastruttura” del 2010;
- **Linee guida ISPRA** “Interventi di rivegetazione e Ingegneria Naturalistica nel settore delle infrastrutture di trasporto elettrico” del 2012;
- **Manuale di Progettazione delle Opere Civili** (RFI DTC SI MA IFS 001 B - **parte II - Sezione 1 “Ambiente”** (RFI DTC SI AM MA IFS 001 A): capitolo 1.6 “Progettazione di Opere a verde” e **Sezione 3 “Corpo Stradale”** (RFI DTC SI CS MA IFS 001 B): capitoli 3.8 “Opere in Terra”, 3.10 “Opere di sostegno” e 3.11 “Stabilizzazione dei pendii”.
- **Capitolato Generale Tecnico di appalto delle Opere Civili** (RFI DTC SI SP IFS 001 B) – **Parte II – Sezione 5 “Opere in Terra e scavi”** (RFI DTC SI CS SP IFS 004 B).

Il presente documento dovrà inoltre correlarsi con:

- il Progetto esecutivo;
- la Documentazione di gara;
- gli Strumenti urbanistici comunali (PSC, PUC, RUE ed analoghi) e i Piani Territoriali Sovraordinati (PB, PTR., PTPR, PTCP ed analoghi);
- la Carta dei vincoli territoriali e paesaggistici;
- la Normativa nazionale e regionale vigente in materia di tutela ed uso del territorio.

15.3 DEFINIZIONI

Nel testo sono utilizzati i seguenti termini:

Opere a Verde: interventi pubblici o di interesse pubblico che prevedono l'utilizzo di specie vegetali arboree, arbustive ed erbacee.

Opere di mitigazione: misure necessarie a ridurre al minimo, o addirittura a sopprimere, gli impatti negativi dovuti ad un'opera, sia essa già esistente o in fase progettuale, tali da assicurare il corretto inserimento paesaggistico ed ecosistemico nel sito.

Opere di compensazione: opere con valenza ambientale, non strettamente collegate con gli impatti indotti da progetto stesso, ma realizzate a parziale compensazione del danno prodotto, specie se non completamente mitigabile.

Sesto di impianto: in arboricoltura è la disposizione delle specie di impianto secondo linee geometriche, con indicazione delle relative interdistanze.

Generalmente è impostato con criteri geometrici, distribuendo le piante in allineamenti paralleli, detti file o filari, separati da fasce rettangolari dette interfile.

Gli scopi della distribuzione geometrica sono molteplici tra cui:

- rendere omogenea la distribuzione delle risorse in termini di illuminazione, elementi nutritivi e disponibilità idrica, allo scopo di ottimizzare il grado di sfruttamento delle risorse e il grado di competizione intraspecifica tra le piante (competizione tra individui della stessa specie);

- razionalizzare l'esecuzione delle operazioni colturali, con particolare riferimento a quelle eseguite meccanicamente;
- razionalizzare l'installazione di manufatti e impianti, come le strutture di sostegno e gli impianti d'irrigazione;
- adattare la piantagione a condizioni ambientali specifiche che possono causare danni economici o impatti sull'ambiente (disposizione rispetto ai venti dominanti, giacitura del terreno e suscettività all'erosione, esposizione rispetto ai punti cardinali);
- sfruttare eventuali consociazioni tra colture erbacee e arboree.

Irrigazione di soccorso: irrigazione che si fa ad un terreno quando si verificano condizioni climatiche non previste, tali da pregiudicare la resa della coltura in atto.

Scotico: operazione di asportazione del terreno vegetale più superficiale (in genere per una profondità di circa 20-30 cm).

Specie arboree: piante legnose con un fusto perenne ben definito, che cioè, a pieno sviluppo, presentano un asse principale (fusto o tronco) prevalente sulla massa delle ramificazioni; i rami si sviluppano in alto sul tronco a formare una chioma o corona fogliosa, variamente conformata a seconda della specie.

Specie arbustive: piante legnose, di piccolo e medio sviluppo, ramificate per lo più sin dalla base, nelle quali cioè la massa dei rami predomina sull'asse principale.

Specie rampicanti: piante con fusto lungo, poco rigido, ramoso, incapaci di sostenersi da sole, munite di cirri, viticci, radici avventizie, ecc. con i quali si aggrappano ad altre piante o a sostegni adiacenti.

Specie tappezzanti: pratica alternativa al tappeto erboso in zone ristrette, in un angolo appartato o di forma irregolare; sono ottime per contenere le infestanti.

Potatura: gamma di interventi cesori, atti a modificare il modo naturale di vegetare e di fruttificare di una pianta, con una serie di obiettivi:

- dare alla pianta una forma idonea all'utilizzazione ottimale della luce (ma anche per facilitare le operazioni colturali);
- accelerazione dello sviluppo dei giovani alberi, per raggiungere al più presto lo scheletro definitivo e l'entrata in produzione;
- avere una migliore e più rapida produzione di frutti;
- raggiungimento di un equilibrio chioma/radici e fase vegetativa/fase riproduttiva, per una produzione alta, costante e di qualità;
- far adattare le piante alla fertilità agronomica;
- estendere il ciclo produttivo nelle piante senescenti.

La potatura è distinta in base allo scopo e alla stagione in cui viene eseguita. Quelle più utilizzate sono le seguenti:

- **potatura di allevamento o di formazione**, praticata con l'intento di dare alle giovani piante la forma ottimale per lo sfruttamento razionale dello spazio e della luce;
- **potatura di risanamento o di rimonda**, praticata per eliminare le parti di chioma disseccate, spezzate o attaccate da parassiti.

Colletto: zona di passaggio tra il fusto e la radice, a livello del terreno. È una zona specializzata, che consente di resistere alla pressione del terreno circostante ed è il punto fino al quale le piante devono essere interrare al momento del trapianto; se la pianta viene interrata meno, rischia di morire per esposizione delle radici, mentre, se viene interrata troppo, viene lesionato il fusto e possono insorgere patologie (es. marciume del colletto).

Scheletro: insieme degli elementi presenti nel suolo, con diametri superiori a 2 mm (frammenti grossolani).

Struttura: proprietà delle particelle elementari del suolo di riunirsi per formare unità strutturali più grandi dette “aggregati”.

Terreno in tempera: terreno con il giusto grado di umidità, tale che si possa lavorare senza recare danno né al terreno né alle attrezzature usate.

Suola di lavorazione: strato impermeabile che si può formare nei terreni argillosi e medi in seguito all'aratura e alla fresatura.

15.4 ABBREVIAZIONI

Nel testo sono utilizzate le seguenti abbreviazioni:

PB	Piano di Bacino
PSC	Piano Strutturale Comunale
RUE	Regolamento Urbanistico Edilizio
PUC	Piano Urbanistico Comunale
PTR	Piano Territoriale Regionale
PTPR	Piano Territoriale Paesaggistico Regionale
PTCP	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale
DPR	Decreto Presidente della Repubblica
D.L.	Decreto Legge
DLgs	Decreto Legislativo
DM	Decreto Ministeriale
Dir	Direttiva
D.L.	Direttore dei Lavori
SISS	Società Italiana della Scienza e del Suolo
ENSE	Ente Nazionale delle Sementi Elette (Ente soppresso con il DL 31/05/2010, n.78. I relativi compiti ed attribuzioni vengono assorbiti dall'Istituto nazionale di ricerca per gli alimenti e la nutrizione - INRAN)
INRAN	Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione
CRA	Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura
IN	Ingegneria Naturalistica
PAN	Piano di Azione Nazionale
CAM	Criteri Minimi Ambientali

	CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI PARTE II - SEZIONE 15 OPERE A VERDE	
CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15	Codifica: <u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u>	FOGLIO 10 di 35

15.5 PRESCRIZIONI GENERALI

Sarà onere dell'ESECUTORE, ma non limitatamente:

- realizzare opere rispondenti alle caratteristiche di progetto e alle specifiche tecniche applicabili e garantire la loro conformità al momento dell'ultimazione lavori;
- eseguire tutte le lavorazioni secondo le norme tecniche vigenti in materia di buona tecnica e manutenzione di aree a verde, rispettando le norme di sicurezza e prevenzione del rischio inerente le attività dei lavoratori (D.Lgs 81/08 e s.m.i.), nonché le norme di legge e i regolamenti emanati dagli Enti competenti in materia;
- provvedere, a sue spese, a tutte le opere provvisorie necessarie ad evitare possibili danni ai lavori ed alle proprietà adiacenti, nonché a garantire l'incolumità degli operai, restando in ogni caso unico responsabile delle conseguenze di ogni genere, che derivassero dall'insufficiente solidità ed, infine, dalla scarsa diligenza posta nel sorvegliare gli operai;
- procedere in modo da impedire scossoni e franamenti del terreno, restando, oltre che totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, obbligato anche a provvedere, a sua cura e spese, alla rimozione di eventuali materie franate;
- garantire la qualità dei materiali impiegati per le sistemazioni ambientali;
- rimuovere e accantonare gli strati fertili del suolo (terreno di scotico) destinati ad essere riutilizzati nella realizzazione delle Opere a Verde;
- approvvigionare l'acqua necessaria all'innaffiamento delle essenze per tutto il periodo di garanzia e manutenzione;
- nel corso dei lavori, preservare la vegetazione esistente da ogni danneggiamento ed eventualmente ripristinare le aree, gli impianti, le piantagioni ed i tappeti erbosi danneggiati, salvo i casi di vandalismo riconosciuti dalle parti;
- prima dell'avvio dei lavori, ripulire le aree di intervento da materiali fuori terra estranei;
- fornire i mezzi e la manodopera per caricare e trasportare i residui di lavorazione dal cantiere all'eventuale sito di smaltimento o su altre aree individuate d'intesa con la D.L.;
- ripulire i piani viabili e gli accessi ai lavori, eventualmente lasciati pieni di terra, detriti o altro;
- riconoscere e segnalare tempestivamente alle FERROVIE tutte quelle circostanze, riguardanti le aree a verde, che richiedono un intervento di manutenzione straordinaria;
- fornire una garanzia di attecchimento superiore o uguale all'80%;
- predisporre un'efficiente e razionale organizzazione, con mezzi adeguati e maestranze specializzate, e usare tutti gli accorgimenti tecnici e pratici, in funzione delle condizioni stagionali e ambientali, per mantenere in ottimo stato di funzionamento e di conservazione gli spazi verdi e le piantagioni durante tutto il periodo di manutenzione post-impianto e di garanzia dell'impianto stesso;
- effettuare controlli periodici, previsti dal piano di manutenzione post-impianto per verificare l'effettiva esecuzione delle manutenzioni programmate ed il grado di attecchimento delle piante;
- gestire i materiali di risulta e quelli da utilizzare per l'esecuzione delle lavorazioni oggetto della presente sezione del Capitolato nel rispetto dei principi generali di tutela ambientale, secondo quanto disciplinato

sia dalla normativa ambientale vigente (D.Lgs. 152/06 e s.m.i., DPR 120/2017, D.M. 05/02/98 e s.m.i., D.M. 27/09/2010, etc) che dai documenti specialistici di riferimento (progetto e documenti contrattuali).

L'opera non eseguita a regola d'arte e dichiarata inaccettabile dalle FERROVIE, a proprio giudizio insindacabile, dovrà essere rifatta o ripristinata, a cura e spese dell'ESECUTORE che è l'unico responsabile, civilmente e penalmente, di come vengano eseguite le sistemazioni ambientali e le relative manutenzioni. Tutti i danni derivanti da imperizia, negligenza o cattivo impiego di materiali non idonei, saranno a carico dell'ESECUTORE, che, quindi, sarà tenuto di sua iniziativa ad adottare tutti i provvedimenti atti ad evitare danni a persone o cose, incidenti o sinistri.

A tale riguardo e ad avvenuta consegna degli impianti la ditta aggiudicataria dovrà, entro un mese dalla data del verbale, redigere apposita relazione sullo stato delle aree a verde e gli interventi che si rendono necessari per il buon funzionamento e conservazione.

15.6 TIPOLOGIE DI INTERVENTO

Le Opere a Verde includono:

- **interventi di compensazione ambientale**, quali recuperi di aree degradate e ripristini ambientali;
- **interventi di mitigazione ambientale**, tra i quali in particolare gli **interventi di ingegneria naturalistica** di cui alle *“Linee guida per capitolati speciali per interventi di ingegneria naturalistica – edizione 2006. Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio, Ministero dell’Economia e delle Finanze”*, e di seguito elencati.

A - INTERVENTI DI SEMINA E RIVESTIMENTI

1. Semina a spaglio
2. Semina con fiorume
3. Semina a paglia e bitume
4. Idrosemina
- 5.a Idrosemina a spessore (passaggio unico)
- 5.b Idrosemina a spessore (due passaggi)
6. Semina a strato con terriccio
7. Semina con microfibre
8. Semina di piante legnose
9. Biotessile in juta (geojuta)
10. Biostuoia in paglia
11. Biostuoia in cocco
12. Biostuoia in cocco e paglia
13. Biostuoia in trucioli di legno
14. Biotessile in cocco (sin. Biorete di cocco)
15. Biotessile in agave
16. Geostuoia tridimensionale in materiale sintetico
17. Geostuoia tridimensionale in materiale sintetico bitumata in opera a freddo
18. Geostuoia tridimensionale in materiale sintetico prebitumata industrialmente a caldo
19. Geocelle a nido d'ape in materiale sintetico
20. Rete metallica a doppia torsione
21. Rivestimento vegetativo in rete metallica a doppia torsione galvanizzata e plastificata e biostuoie
22. Rivestimento vegetativo in rete metallica a doppia torsione galvanizzata e geostuoia tridimensionale sintetica

23. Rivestimento vegetativo a materasso preconfezionato in rete metallica a doppia torsione galvanizzata e plastificata foderato con stuoie
24. Rivestimento vegetativo a materasso confezionato in opera in rete metallica a doppia torsione galvanizzata e plastificata foderato con biostuoie o geostuoia tridimensionale
25. Rivestimento vegetativo a tasche in rete galvanizzata e non tessuto o geostuoia
26. Rivestimento in griglia o rete metallica ancorata e geotessuto e terriccio

B. INTERVENTI STABILIZZANTI

27. Messa a dimora di talee
28. Piantagione di arbusti
29. Piantagione di alberi
30. Trapianto dal selvatico di zolle erbose
31. Trapianto dal selvatico di ecocelle
32. Tappeto erboso pronto
33. Trapianto di rizomi e di cespi
34. Copertura diffusa con ramaglia viva
35. Copertura diffusa con culmi di canna
36. Viminata viva
37. Viminata viva spondale
38. Fascinata viva su pendio
39. Fascinata viva drenante su pendio
40. Fascinata spondale viva di specie legnose
41. Fascinata sommersa
42. Fascinata spondale viva con culmi di canna
43. Cordonata viva
44. Cordonata orizzontale esterna viva con piloti
45. Gradonata viva
46. Graticciata di ramaglia
47. Fastelli di ramaglia a strati
48. Graticciata in rete zincata e stuoia
49. Ribalta viva
50. Palizzata viva
51. Palizzata con geotessile

C. INTERVENTI COMBINATI DI CONSOLIDAMENTO

52. Grata viva
53. Palificata spondale con palo verticale frontale
54. Palificata viva di sostegno
55. Palificata viva Roma
56. Sbarramento vivo
57. Pennello vivo
58. Traversa viva a pettine
59. Repellente di ramaglia a strati
60. Rullo spondale con zolle (pani) di canne
61. Rullo con ramaglia viva
62. Rullo spondale in fibra di cocco
63. Muro cellulare (alveolare) rinverdito

64. Gabbionata in rete metallica zincata rinverditata
65. Materasso in rete metallica rinverdito
66. Terra rinforzata a paramento vegetato
67. Muro a secco rinverdito
68. Cuneo filtrante
69. Rampa a blocchi
70. Blocchi incatenati
71. Scogliera rinverditata
72. Briglia viva in legname e pietrame
73. Palizzata viva in putrelle e traverse
74. Barriera vegetativa antirumore in terrapieno compresso (sin. Biomuro).

Gli interventi dovranno essere eseguiti nel rispetto delle specifiche prescrizioni riportate nella presente sezione del Capitolato e nei seguenti documenti:

- Manuale di Progettazione delle Opere Civili - parte II - Sezione 1 “Ambiente”: capitolo 1.6 “Progettazione di Opere a verde” e capitolo 1.8 “Gestione terre e rocce da scavo”;
- Manuale di Progettazione delle Opere Civili - parte II - Sezione 3 “Corpo Stradale”: capitoli 3.8 “Opere in Terra”, 3.10 “Opere di sostegno” e 3.11 “Stabilizzazione dei pendii”;
- Capitolato Generale Tecnico di appalto delle Opere Civili - Parte II – Sezione 5 “Opere in Terra e scavi”.

15.7 PROGRAMMAZIONE DELLE ATTIVITA'

Per programmazione si intende la **messa a sistema di tutte le fasi** che riguardano:

- la progettazione delle Opere a Verde;
- la qualità dei materiali impiegati;
- l'esecuzione delle attività d'impianto;
- la manutenzione post-impianto;
- il controllo finale.

La programmazione delle attività offre una maggiore garanzia sulla buona riuscita e qualità finale delle opere. I vantaggi, per tutti i soggetti coinvolti a diverso titolo, sono:

- efficienza nei tempi di realizzazione;
- migliore organizzazione delle attività;
- miglior utilizzo delle risorse, in particolare di quelle destinate al materiale vegetale, evitando il risparmio sull'acquisto delle piante, a discapito dell'adattabilità e della qualità.

15.7.1 REQUISITI MINIMI DELLA PROGETTAZIONE DELLE OPERE A VERDE

Le Opere a Verde saranno progettate basandosi su una visione ecosistemica per la ricerca delle scelte progettuali e delle soluzioni tecniche più idonee alla salvaguardia del territorio, dell'ambiente e del paesaggio. In quest'ottica tutti gli interventi devono essere tesi a ristabilire il naturale assetto dell'ecosistema o comunque a favorire il ritorno, nei tempi più brevi possibile ed in funzione degli obiettivi prestabiliti, dell'equilibrio ambientale tipico dei luoghi.

	CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI PARTE II - SEZIONE 15 OPERE A VERDE	
CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15	Codifica: <u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u>	FOGLIO 14 di 35

La realizzazione delle Opere a Verde deve tenere conto dei seguenti aspetti:

- esistono fattori limitanti, legati alla crescita delle specie vegetali, che condizionano l'impiego delle diverse tecniche, a seconda del tipo di ambiente in cui si deve operare;
- è necessario operare una corretta scelta delle specie vegetali da impiegare; per garantire la riuscita degli interventi;
- è indispensabile rispettare scrupolosamente le corrette modalità ed epoche di semina e piantumazione delle specie prescelte;
- i risultati di attecchimento e consolidamento spesso non sono immediati ma richiedono un certo periodo di tempo per poter verificarne l'efficacia;
- queste opere richiedono in genere una regolare manutenzione, scaglionata nel tempo ed eseguita da personale qualificato.

Per i motivi sopracitati motivi nel **progetto** saranno indicati:

- **la descrizione tecnica dell'intervento** da realizzare e la sua **ubicazione**;
- l'elenco delle **specie da impiegare, la densità d'impianto ed il sesto di impianto**;
- **gli interventi colturali, le modalità di esecuzione dei lavori.**

In particolare, andranno specificate:

- **le caratteristiche stazionali, ovvero le caratteristiche agronomiche, pedologiche e meteorologiche, geomorfologiche, idrologiche**, anche con riferimento all'altezza della falda freatica, ed ogni intervento eventualmente necessario alla correzione chimico – fisica e strutturale del suolo di impianto, la bonifica o ripristino della fertilità;
- **il contesto paesaggistico**, con particolare riferimento agli aspetti visuali e morfologici, oltre che vegetazionali, dei siti di impianto;
- **la scelta delle specie e la tipologia di materiale vivaistico**, sulla base alle caratteristiche dell'impianto e della stazione;
- **la scelta del sesto di impianto e del modello colturale**, indicando in particolare la distanza delle piante tra le file e sulle file, il tipo di consociazione con specie arbustive ed erbacee;
- **l'epoca di impianto e la modalità della messa a dimora delle piante** ovvero la dimensione delle buche d'impianto, il periodo di impianto in relazione alle forme di coltivazione e confezionamento di consegna, le concimazioni localizzate, eventuale pacciamatura, eventuale uso di tutori e di protezioni individuali;
- **le modalità, le quantità e il periodo di irrigazione di soccorso per radicazione ed affrancamento**;

Parte integrante del progetto sarà il “**Piano delle manutenzioni**” che dovrà:

- avere una durata non inferiore a tre anni;
- individuare, per tutti gli interventi colturali, le modalità di attuazione dei lavori;
- definire, in dettaglio, le attività di manutenzione ordinaria, straordinaria e di gestione necessarie per l'affermazione e il mantenimento dell'impianto.

	CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI PARTE II - SEZIONE 15 OPERE A VERDE	
CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15	Codifica: <u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u>	FOGLIO 15 di 35

15.8 QUALITA' DEI MATERIALI DA IMPIEGARE

L'ESECUTORE ha l'obbligo di fornire tutto il materiale (impiantistico, agrario e vegetale) occorrente per la realizzazione delle Opere a Verde, nelle quantità necessarie, e di effettuare l'accettazione di ogni lotto dei materiali (da effettuarsi prima dello scarico dei materiali stessi o contestualmente ad esso) dandone evidenza formale alla D.L.

Tutto il materiale, utilizzato per la sistemazione ambientale, dovrà essere della migliore qualità, senza difetti e, in ogni caso, conforme al presente Capitolato, al progetto e alla normativa vigente, nonché idoneo all'esecuzione a regola d'arte delle Opere a Verde.

Tutte le forniture dovranno essere accompagnate dalle certificazioni e dalle etichettature eventualmente previste dalla normativa nazionale e/o comunitaria; lo stesso dicasi per passaporti, certificati di provenienza, schede tecniche fornite dal produttore, prove sperimentali documentate e simili.

L'ESECUTORE ha l'obbligo di dimostrare la provenienza delle forniture con la necessaria documentazione esibendo, se richieste, bolle di accompagnamento e simili.

L'ESECUTORE dovrà disporre, a proprie spese, l'esecuzione di campionature, analisi e prove per il materiale ausiliario che comprendano:

- analisi pedologiche del suolo in sito e della terra agraria fornita,
- analisi dei concimi organici e minerali,
- eventuali analisi di carattere diagnostico sul materiale vegetale.

Tali analisi dovranno essere effettuate da laboratorio specializzato, secondo le metodologie di analisi ufficiali.

La qualità di tutti i materiali e le modalità di fornitura saranno verificate dalla D.L. e registrate su appositi verbali, che dovranno essere conservati dalla D.L. stessa tra la documentazione relativa alle Opere a Verde.

L'ESECUTORE dovrà sostituire eventuali partite non ritenute conformi dalla D.L., a sua cura e spese, con altre corrispondenti ai requisiti concordati.

Di seguito, si riportano le caratteristiche dei materiali da impiegarsi, nell'ottica di garantire la buona riuscita di tutte le opere previste in progetto.

15.8.1 MATERIALE AGRARIO

Per "materiale agrario" si intende tutto il materiale, usato in agricoltura, necessario alla messa a dimora, alla cura e alla manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione (terreni e substrati di coltivazione, concimi, fitofarmaci, tutori etc.).

15.8.1.1 Terra naturale

Si considera tale il terreno estratto da orizzonti sottostanti quelli ordinariamente interessati dalle lavorazioni colturali e, normalmente, esplorati dagli apparati radicali.

Per questo tipo di terra non sono richieste le caratteristiche fisico-chimiche biologiche previste per la terra agraria.

Questa terra deve trovare impiego solamente come materiale di riempimento su cui riportare il substrato adatto alla vita vegetale.

	CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI PARTE II - SEZIONE 15 OPERE A VERDE	
CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15	Codifica: <u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u>	FOGLIO 16 di 35

15.8.1.2 Terreno vegetale o agrario

Si considera terreno vegetale, adatto per lavori di ripristino e mitigazione, lo strato superficiale (30-40 cm) di ogni terreno di campagna, ossia quello spessore ove la presenza di humus e le caratteristiche fisico-microbiologiche del terreno permettono la normale vita dei vegetali.

In generale, il terreno vegetale da mettere in opera dovrà risultare a reazione chimicamente neutra, sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, di medio impasto; dovrà essere comunque idoneo a garantire l'attecchimento e lo sviluppo di colture erbacee e/o arbustive e/o arboree. Prima del prelievo e della fornitura della terra, le Ferrovie si riservano il diritto di richiedere certificati di idoneità del materiale rilasciati da laboratori di chimica agraria riconosciuti, a seguito di analisi su campioni prelevati in contraddittorio.

Il terreno dovrà essere privo di pietre, di tronchi, di rami, di radici ed erbe infestanti, nonché di materiali di origine antropica che possono ostacolare e/o alterare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la messa in dimora; in ogni caso, dovrà essere idoneo a garantire l'attecchimento e lo sviluppo di colture erbacee e/o arbustive e/o arboree.

La terra di coltivo dovrà avere la massima purezza, cioè essere priva di agenti patogeni e di sostanze tossiche. La quantità di scheletro con diametro maggiore di mm. 2,0 non dovrà eccedere il 25% del volume totale.

L'ESECUTORE, prima di effettuare il riporto di terra vegetale, dovrà accertarne la qualità mediante analisi di laboratorio, e dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. l'impiego di terra le cui analisi abbiano oltrepassato i valori agro-pedologici tipici.

Di regola, va utilizzato il terreno scoticato in fase di cantierizzazione al quale, pertanto, devono essere state applicate le corrette modalità di accantonamento, oggetto di specifico monitoraggio periodico. In particolare, si dovrà prevedere l'inerbimento del cumulo di terreno stoccato, che non dovrà essere frammisto a terreno sterile e non dovrà avere indicativamente altezza superiore a 3 m e larghezza superiore a 10 m per evitare che gli strati interni siano soggetti a fenomeni di fermentazione/asfissia.

Per quanto riguarda l'eventuale fabbisogno aggiuntivo di terreno vegetale o agrario, non soddisfatto da quello proveniente dagli scotichi, la D.L. si esprimerà in merito alla qualità del terreno vegetale fornito da terzi. **L'eventuale terreno vegetale o agrario acquistato deve possedere l'indicazione, verificabile, della provenienza.**

15.8.1.3 Sabbia

La sabbia deve avere un diametro delle particelle non superiore a 2,00 mm e non inferiore a 0,02 mm. Si parla di sabbia grossa quando il diametro delle particelle è compreso fra 2,0 e 0,20 mm mentre si parla di sabbia fine quando esso è compreso fra 0,20 e 0,02 mm. La sabbia dovrà essere ben pulita per mezzo di lavaggio, asciutta, vagliata, scevra da materiali estranei, proveniente da cava o da fiume. La sabbia deve essere silicea e, pertanto, la fornitura deve essere accompagnata da analisi chimico-fisica prodotta dal fornitore di provenienza. Il tenore in calcare attivo deve essere tendenzialmente uguale a zero.

15.8.1.4 Compost

Con questo termine si intende un prodotto organico che ha subito un processo di decomposizione aerobica stimolato ed accelerato dalla presenza di lombrichi e/o microflora, a partire da letame maturo e/o residui organici di varia natura.

Il prodotto ottenuto, all'atto dell'impiego, deve essere stabilizzato ed avere le seguenti caratteristiche, rispondenti ai requisiti della normativa vigente: **colore bruno omogeneo, struttura glomerulare ed assenza di sostanza organica indecomposta.**

15.8.1.5 Torba

Salvo altre specifiche richieste, per le esigenze dell'opera la torba dovrà essere della migliore qualità e del tipo **"biondo", acida, poco decomposta e confezionata in balle compresse e sigillate.**

15.8.1.6 Substrati di coltivazione

Con "substrati di coltivazione" si intendono materiali di origine minerale e/o vegetale utilizzati singolarmente o miscelati, in proporzioni note, per impieghi particolari e per ottenere un ambiente di crescita adatto alle diverse specie che si vogliono mettere a dimora.

Le confezioni di substrati imballati dovranno riportare la composizione, il rapporto fra le diverse componenti, la quantità, la provenienza e la certificazione di legge. Per i substrati forniti sfusi l'ESECUTORE dovrà, comunque, certificare, sotto la propria responsabilità, la provenienza, la composizione, le proporzioni in cui si trovano le diverse componenti e le eventuali materie prime di derivazione.

In mancanza delle suddette indicazioni, l'ESECUTORE dovrà fornire, oltre ai dati indicati, i risultati delle analisi realizzate, a propria cura e spese, secondo i metodi normalizzati dalla SISS.

L'accettazione da parte della D.L., tuttavia, non esime l'ESECUTORE dalla sostituzione di quei materiali che dovessero ostacolare o alterare le lavorazioni agronomiche del terreno.

I substrati, una volta pronti per l'impiego, dovranno essere omogenei e i componenti distribuiti in proporzioni costanti all'interno della loro massa.

15.8.1.7 Concimi

I concimi minerali, semplici e complessi, usati per la concimazioni di fondo o in copertura, dovranno essere di marca nota sul mercato nazionale e avere titolo dichiarato e valutato di volta in volta in base alle caratteristiche agronomiche del terreno. In caso di concimi complessi, il rapporto azoto-fosforo-potassio deve essere precisato e conservato nella documentazione relativa alle Opere a Verde.

L'ESECUTORE dovrà verificare, scegliendoli di volta in volta in base alle analisi di laboratorio sul terreno e sui concimi e alle condizioni delle piante durante la messa a dimora e nel periodo di manutenzione, quale tipo di concime minerale deve essere usato.

I fertilizzanti organici (letame, residui organici vari, etc.) dovranno esser forniti o raccolti solo presso fornitori o luoghi autorizzati dalle Ferrovie che si riservano, comunque, la facoltà di richiedere le opportune analisi. Nel caso di fornitura i concimi dovranno essere consegnati negli involucri originali e sigillati della fabbrica.

15.8.1.8 Prodotti di pacciamatura

I materiali, destinati alla copertura del terreno per varie finalità operative, quali il controllo dell'evapotraspirazione, la limitazione della crescita di essenze infestanti, la protezione da sbalzi termici.

I prodotti di pacciamatura, confezionabili, dovranno essere forniti, in accordo con la D.L., nei contenitori originali con dichiarazione della quantità, del contenuto e dei componenti; per quelli sfusi, invece, la D.L. si riserva la facoltà di valutare, di volta in volta, la qualità e la provenienza.

15.8.1.9 Fitofarmaci

Tutti i fitofarmaci (es. anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, antitranspiranti) dovranno essere rispondenti alle normative vigenti, emesse dal Ministero della Salute; essi dovranno essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con l'indicazione della composizione, della classe di tossicità e delle altre informazioni a norma di legge.

	CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI PARTE II - SEZIONE 15 OPERE A VERDE	
CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15	Codifica: <u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u>	FOGLIO 18 di 35

Impiego, caratteristiche del prodotto, dosi e modalità di somministrazione verranno decisi di volta in volta in funzione del tipo e della gravità dell'attacco parassitario, dell'ubicazione della zona infestata, della presenza di colture agrarie, di allevamenti e di insediamenti abitativi. L'ESECUTORE dovrà, ogni volta che risulti possibile, utilizzare prodotti a basso impatto ambientale.

15.8.1.10 Paletti di sostegno, ancoraggi, legature e protezioni del fusto

Per fissare al suolo gli alberi di rilevanti dimensioni, dovranno essere utilizzati paletti di sostegno (tutori) di diametro ed altezza adeguati.

I tutori dovranno essere preferibilmente in legno, diritti, scortecciati, e, se destinati ad essere infissi nel terreno, appuntiti dalla parte dell'estremità di maggiore diametro. La parte appuntita dovrà essere resa imputrescibile, per un'altezza di cm. 100 circa, mediante bruciatura superficiale o impregnamento in autoclave o per spennellamento con appositi prodotti, di cui sia ammesso l'utilizzo dalla normativa vigente.

Anche i picchetti di legno, per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori, dovranno avere analoghe caratteristiche di imputrescibilità.

I pali di sostegno potranno essere sostituiti con ancoraggi eseguiti con cavi di acciaio di adeguata sezione muniti di tendifilo, ove la D.L. disponga in tal senso e qualora si dovessero presentare problemi di natura particolare (mancanza di spazio, esigenze estetiche o altro). Le legature, per rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di idoneo materiale elastico (cinture di gomma, nastri di plastica etc.) o, in subordine, con corda di canapa e mai con filo di ferro. Per evitare danni alla corteccia, è indispensabile interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto antifrizione di adatto materiale.

Per proteggere le specie dall'attacco di animali (lagomorfi essenzialmente) e dai decespugliatori, le specie arboree e arbustive di piccola dimensione, comprese le rampicanti, saranno protette con reti a maglia forata e rigida, ovvero da elementi (shelter) in materiale plastico stabilizzato di tipo tubolare, di altezza superiore a 80 cm, dotate di adeguato sistema di ancoraggio al terreno.

15.8.1.11 Materiale per drenaggi ed opere antierosione

Il materiale utilizzato per la realizzazione di sistemi drenanti (es. tubi impiegati per la costruzione di dreni, membrane impermeabilizzanti) e quello impiegato per la realizzazione di opere antierosione (biostuoie, geostuoie) dovranno corrispondere a quanto indicato in progetto o nel presente Capitolato.

I materiali forniti in confezione dovranno essere consegnati nei loro imballaggi originali, attestanti quantità e caratteristiche del contenuto (resistenza, composizione chimica, requisiti idraulici e fisici e quanto altro occorra per una migliore identificazione dei materiali stessi). La D.L. si riserva, in ogni caso, la facoltà di rifiutare, a suo insindacabile giudizio, tutti quei materiali ritenuti non rispondenti ai requisiti di progetto e non idonei ai lavori da eseguire.

Per i prodotti non confezionati, invece, la D.L. ne verificherà di volta in volta la qualità e la provenienza.

15.8.1.12 Acqua

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

L'ESECUTORE sarà tenuto, su richiesta della D.L., a verificare periodicamente, per mezzo di analisi effettuate secondo le procedure normalizzate, la qualità dell'acqua da utilizzare ed a segnalare le eventuali alterazioni riscontrate.

	CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI PARTE II - SEZIONE 15 OPERE A VERDE	
CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15	Codifica: <u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u>	FOGLIO 19 di 35

15.8.2 MATERIALE VIVAISTICO

Per "materiale vivaistico" si intendono le specie arboree, arbustive, tappezzanti e rampicanti, le sementi e le zolle erbose.

Il materiale vivaistico dovrà essere certificato in base alla normativa forestale vigente (D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 214 e s.m.i.).

Il materiale vivaistico dovrà provenire da areale analogo a quello di impianto, con parametri climatico-meteorologici simili a quelli del comprensorio di destinazione, al fine di massimizzare le probabilità di attecchimento, minimizzare l'introduzione di fitopatologie e di ridurre il rischio di ibridazione con specie autoctone.

Dovrà provenire da uno o più vivai indicati dall'ESECUTORE ed accettati dalle FERROVIE che si riservano la facoltà di effettuare visite per scegliere le piante di migliore aspetto e portamento e di scartare quelle ritenute inadatte ai lavori. Le piante fornite dovranno esser esenti da malattie, attacchi parassitari (in corso o passati) e deformazioni nonché corrispondere per genere, specie, cultivar e dimensioni a quanto prescritto negli elaborati di progetto; dovranno inoltre esser etichettate con cartellini in materiale plastico ove sia riportato in modo leggibile ed indelebile il nome botanico (genere, specie e varietà).

La D.L. si riserva, comunque, la facoltà di effettuare visite ai vivai di provenienza delle piante, allo scopo **di verificare la qualità dei materiali da fornirsi** e scartare quelle non conformi ai requisiti fisiologici e fitosanitari che garantiscono la buona riuscita dell'impianto, o quelle che non ritenga adatte alla sistemazione da realizzare.

L' ESECUTORE dovrà far pervenire alla D.L., con almeno 48 ore di anticipo, una comunicazione scritta della data in cui le piante verranno consegnate in cantiere.

15.8.2.1 Specie arboree

Le specie arboree sviluppate (pronto effetto) fornite dovranno:

- presentare una circonferenza del tronco (misurata ad un metro dal colletto) almeno pari a 12 cm;
- presentare **portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste e tipici della specie, della varietà e dell' età al momento della messa a dimora;**
- avere la **parte aerea a portamento e forma regolare**, simile agli esemplari cresciuti spontaneamente, a sviluppo robusto, non filato e che non dimostri una crescita troppo rapida per eccessiva densità di coltivazione in vivaio, in terreno troppo irrigato o concimato;
- essere **esenti da attacchi d'insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni e alterazioni di qualsiasi natura** che possano compromettere il regolare sviluppo e il portamento tipico della specie;
- **essere forniti in zolla, vaso o altro sistema analogo di contenimento e trasporto adeguato alle dimensioni della pianta.** La terra dovrà essere compatta, di buona qualità e consistenza, ben aderente alle radici, senza crepe evidenti, con struttura e tessitura tali da non creare condizioni di asfissia. Le zolle dovranno essere ben imballate, con apposito involucro degradabile (juta, paglia, teli), rinforzato per le piante che raggiungono i 5 metri di altezza (in generale di grandi dimensioni), con rete metallica degradabile, oppure con pellicola plastica porosa o altri materiali equivalenti;
- **essere avvolte al colletto con fascia di gomma** di altezza 5 cm, estendibile, quale protezione dagli urti meccanici e dall'azione dei decespugliatori;
- essere di **provenienza certa e documentabile;**

- essere **etichettati** singolarmente o per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile ed indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà cultivar) del gruppo a cui si riferiscono.

Nel caso di coltivazione in vivaio delle piante, questo deve avere compreso un minimo di due trapianti per ogni individuo, l'ultimo dei quali deve essere stato eseguito non più di due anni prima.

Il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi origine e tipo, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature, ustioni da sole, lesioni meccaniche in genere; la chioma dovrà essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa;

L'apparato radicale dovrà essere proporzionato allo sviluppo aereo della piantina, privo di marciume, in buono stato di conservazione, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari sane.

Gli esemplari arborei di piccole dimensioni (indicativamente $h = 60 \div 80$ cm) dovranno essere di età non inferiore ai due anni e forniti in contenitore.

15.8.2.2 Specie arbustive

Le specie arbustive devono essere con chioma equilibrata e uniforme con almeno tre ramificazioni aeree, a portamento non filato e con un apparato radicale ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari sane, racchiuso in contenitori o in zolle.

Le specie arbustive di piccole dimensioni (indicativamente $h = 40 \div 80$ cm) dovranno essere di età non inferiore ai due anni e forniti in contenitore.

15.8.2.3 Specie tappezzanti

Le specie tappezzanti dovranno avere **portamento basso e/o strisciante** e buona capacità di copertura, garantita da ramificazioni uniformi.

Dovranno essere sempre fornite in contenitore con le radici pienamente compenstrate nel substrato di coltura, senza fuoriuscire dal contenitore stesso.

15.8.2.4 Specie rampicanti, sarmentose, ricadenti

Le specie appartenenti a queste categorie dovranno avere almeno due getti robusti, essere dell'altezza richiesta (dal colletto all'apice vegetativo più lungo) ed essere fornite in zolla o in contenitore, secondo quanto prescritto precedentemente.

15.8.2.5 Sementi

L'ESECUTORE dovrà fornire sementi di ottima qualità e rispondenti perfettamente a genere, specie e varietà richiesti, nelle confezioni originali sigillate, munite di certificato di identità ed autenticità con l'indicazione del grado di purezza, di germinabilità e della data di scadenza stabilita dalle leggi vigenti.

Non sono ammesse partite di seme con valore reale di peso inferiore al 20% rispetto a quello dichiarato, nel qual caso l'ESECUTORE dovrà sostituirle con altre che rispondano ai requisiti richiesti. La mescolanza delle sementi di specie diverse, secondo le esigenze progettuali, qualora non disponibile in commercio, va effettuata alla presenza delle FERROVIE.

Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi, le sementi devono essere immagazzinate in locali freschi, ben aerati e privi di umidità.

15.8.2.6 Zolle erbose

Le zolle erbose, provenienti da luoghi approvati dalle FERROVIE e costituite dalle specie richieste, dovranno presentarsi a cotica continua e prive di erbe infestanti. Saranno fornite, a seconda delle esigenze, in strisce di 1-1,5 m di lunghezza o in zolle rettangolari o quadrate o comunque dallo spessore di 2-4 cm.

Le zolle erbose non vanno lasciate accatastate o arrotolate per più di 24 ore dalla consegna, nel qual caso vanno aperte, poste all'ombra e mantenute umide.

15.9 TRASPORTO DEL MATERALE VEGETALE E MANTENIMENTO PRIMA DELL'IMPIANTO

Per quanto riguarda il **trasporto del materiale vivaistico fino al luogo dell'impianto**, dovranno essere prese tutte le precauzioni necessarie a **garantire la vitalità, la forma e la qualità sanitaria delle piante**, effettuandone il trasferimento con autocarri o vagoni coperti da teloni e dislocandole in modo tale che rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi a causa dei sobbalzi o per il peso delle piante sovrastanti. Il **tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva** (o la sistemazione in vivaio provvisorio) dovrà essere il **più breve possibile**.

La D.L. dovrà, al momento del ritiro del materiale dal vivaio, verificare la qualità del materiale e verbalizzarne l'accettazione.

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

15.10 MODALITA' ESECUTIVE ATTIVITA' DI IMPIANTO

L'ESECUTORE ha l'obbligo di eseguire correttamente i lavori preparatori, i lavori di impianto del materiale vegetale e di semina, secondo quanto previsto dal progetto e/o dal presente Capitolato e, comunque, secondo le buone pratiche e la regola d'arte, dandone evidenza formale alla D.L. per tutte le tipologie di Opere a Verde.

15.10.1 PROTEZIONE DELLA VEGETAZIONE ESISTENTE DURANTE LE ATTIVITA' DI CANTIERE

In corso d'opera, **tutta la vegetazione esistente, destinata a rimanere in loco secondo il progetto, e quella, eventualmente** individuata dalla D.L., **dovranno essere preservate da ogni danneggiamento con recinzioni e barriere**, provvisorie ma solide.

Pertanto, l'ESECUTORE dovrà usare la massima cautela nell'eseguire le prescrizioni di progetto o del presente Capitolato e della D.L. ogni volta che si troverà a operare nei pressi delle piante esistenti.

Le lavorazioni del terreno sono vietate nelle adiacenze delle alberature per una distanza pari alla proiezione della chioma nel terreno e con distanza minima dal tronco pari a 3 m.

Analogamente è **vietato l'accumulo di terreno, inerti o altri materiali nelle adiacenze di alberature**.

A) Protezione del tronco

L'ESECUTORE, ove indicato in progetto o su richiesta della D.L., è tenuto a **proteggere il tronco con una rete** di materiale plastico a maglia forata e rigida (shelter), che garantisca il passaggio dell'aria, evitando, così, la formazione di un ambiente troppo caldo e umido particolarmente favorevole all'instaurarsi di organismi patogeni.

B) Protezione delle radici

La **posa di tubazioni** dovrà avvenire **al di fuori della proiezione della chioma dell'albero sul terreno**; tranne per le specie la cui chioma abbia uno sviluppo fuori dal normale portamento, a causa di una consistente potatura di contenimento, o per le piante con portamento ascendente, dove l'area di rispetto avrà un raggio minimo di 4 metri, misurati alla base del tronco. Qualora ciò non sia possibile, i lavori di scavo nell'area di rispetto dovranno essere eseguiti a mano.

Le radici asportate dovranno presentare un taglio netto, facendo attenzione a **tagliare solamente le radici con diametro inferiore ai 3 cm**, altrimenti l'attraversamento dovrà passare al di sotto di esse.

Lo scavo dovrà rimanere aperto il minor tempo possibile e, comunque, per un tempo non superiore ad una settimana. Ove ciò non sia possibile, occorrerà coprire le radici affioranti con juta e bagnarle periodicamente a seconda dell'andamento stagionale.

C) Protezione del suolo

Le operazioni di cantiere non devono peggiorare le condizioni strutturali, chimiche e biochimiche del terreno interessato dagli apparati radicali delle specie vegetali.

E' vietato depositare, nell'area di rispetto (corrispondente alla proiezione della chioma dell'albero sul terreno), materiali di cantiere, quali inerti, prefabbricati, materiali da costruzione, macchinari, gru, al fine di evitare costipamenti del terreno; è altresì fatto divieto versare acqua di lavaggio dei pavimenti e dei macchinari, in particolare le acque contenenti polveri di cemento, oli, petrolio e suoi derivati, vernici, solventi, liquidi impermeabilizzanti e quanto altro possa nuocere o risultare fitotossico per gli apparati radicali.

15.10.2 ACCANTONAMENTO DEL TERRENO VEGETALE FERTILE

Prima dell'allestimento del cantiere, dovrà essere accantonato e conservato il terreno di scotico presente sull'area di intervento (i primi 30-40 cm corrispondenti allo strato fertile).

E' importante porre in atto alcune tecniche agronomiche di conservazione dello strato fertile del suolo, al fine di preservarne le caratteristiche chimico-fisiche e biologiche, **per poterlo poi riutilizzare** al termine dell'attività del cantiere **come substrato per gli interventi di ripristino finale**. In tal modo, si eviterà l'onere economico ed ambientale di procurarsi terreno vegetale proveniente da altri siti.

In particolare, i cumuli di terreno vegetale dovranno essere inerbiti a mezzo di idrosemina, che potrà, ad esempio, essere effettuata utilizzando un miscuglio di leguminose a base di trifoglio (*Trifolium* spp.), al fine di evitare fenomeni erosivi che comporterebbero il dilavamento della sostanza organica, e non dovranno essere miscelati con terreno sterile. I cumuli dovranno avere dimensioni contenute (altezza massima pari a 3 m e larghezza massima di 10 m, misurata al piede).

I luoghi e le modalità attuative di tale operazione saranno definite d'intesa con la D.L.

15.10.3 PULIZIA GENERALE DELL'AREA DI INTERVENTO

Qualora nell'area oggetto della sistemazione, all'atto della consegna, siano presenti specie arboree o arbustive infestanti o in cattivo stato fitosanitario, pietre e/o eventuali ostacoli, che possono impedire la lavorazione agronomica del terreno, questi materiali dovranno essere rimossi e trasportati in discarica o spostati in luogo idoneo, secondo le modalità definite d'intesa con la D.L. e, comunque, posti in condizioni di non costituire pericolo futuro e intralcio alle successive operazioni.

Se le dimensioni delle piante sono tali da far ritenere che i rispettivi apparati radicali possano essere portati in superficie con le successive lavorazioni di aratura, sarà sufficiente procedere al loro taglio al colletto; in caso

	CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI PARTE II - SEZIONE 15 OPERE A VERDE	
CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15	Codifica: <u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u>	FOGLIO 23 di 35

contrario, l'ESECUTORE dovrà procedere all'estirpazione, avendo cura di asportare completamente la ceppaia. Le buche, derivanti da questa operazione, dovranno essere richiuse. Tutto il materiale di risulta dell'opera di decespugliamento deve essere conferito agli impianti autorizzati secondo la normativa vigente.

Nel caso di esemplari che siano dichiarati particolarmente importanti per le loro caratteristiche ecologiche, di età, di dimensioni, ecc., questi dovranno essere salvaguardati. Dovranno essere segnalati con apposite indicazioni e saranno rivestiti, in corrispondenza del fusto, con idonee protezioni imbottite e colorate in modo evidente. Nel caso in cui gli scavi possano in qualsiasi modo danneggiare gli apparati radicali, sempre nell'ipotesi di un'attenta valutazione dell'importanza del mantenimento di tali alberi esemplari, si dovrà procedere con opportune protezioni degli apparati radicali, costituite da paratie in legno, posate nel terreno attorno agli apparati radicali precedentemente preparati con recisioni nette.

15.10.4 LAVORAZIONI MECCANICHE DEL TERRENO

L'ESECUTORE dovrà procedere alla lavorazione del terreno fino alla profondità necessaria, preferibilmente eseguita con l'impiego di mezzi meccanici ed attrezzi specifici a seconda della lavorazione prevista dagli elaborati di progetto.

Le lavorazioni saranno eseguite nei periodi idonei, con il terreno "in tempera", evitando di danneggiarne la struttura e di formare "suole di lavorazione".

Nel corso di questa operazione l'ESECUTORE dovrà rimuovere gli eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori.

Nel caso si dovesse imbattere in ostacoli naturali di rilevanti dimensioni che presentino difficoltà ad essere rimossi, oppure manufatti sotterranei di qualsiasi natura di cui si ignori l'esistenza (es. cavi, fognature, tubature, reperti archeologici, ecc.), **l'ESECUTORE dovrà interrompere i lavori e chiedere istruzioni specifiche alla D.L.**

Ogni danno, conseguente alla mancata osservanza di quanto su indicato, dovrà essere riparato o risarcito a cura e spese dell'ESECUTORE.

Al fine di ridurre la compattazione del terreno, occorre ricorrere a mezzi movimento terra di medie dimensioni con ruote gommate e pneumatici a largo profilo e bassa pressione.

15.10.4.1 Lavori di rastrellatura

Il lavoro di rastrellatura si esegue con rastrello o con il rastrellone, a seconda delle dimensioni dei materiali che si devono rastrellare e la finitura del lavoro che si vuole ottenere. Quando si parla di rastrellatura si intende il lavoro che si fa con il rastrello normale, con il quale **si asportano dal terreno i materiali grossolani, le piante infestanti, le loro radici e ogni altro materiale inadatto alla vegetazione.** Con la rastrellatura si dà, inoltre, alla superficie del terreno, la voluta pendenza e baulatura, regolarizzandone la superficie in preparazione della semina. **A lavoro ultimato, la superficie del terreno dovrà risultare regolare senza buche, avvallamenti o groppe.**

15.10.4.2 Lavori di vangatura

Nel caso di superfici di limitata estensione si può ricorrere alla vangatura del terreno che dovrà essere eseguita avendo cura di eliminare sassi, erbe infestanti con le loro radici e materiali che possano impedire la corretta esecuzione dei lavori.

15.10.4.3 Lavori di aratura

Per aratura si intende il lavoro eseguito dall'aratro. Il mezzo trainante dovrà essere adatto al lavoro da compiere e non dovrà essere troppo pesante, al fine di evitare probabili danneggiamenti lungo viali ed i piazzali attraverso ai quali dovrà transitare.

Durante gli spostamenti, i cingoli e le ruote in ferro, dovranno essere ricoperti con battistrada di gomma. Saranno preferiti i trattori con due ruote munite di pneumatici. La profondità della lavorazione può variare, a seconda della necessità, da cm 50 a cm 100. **Le fette dovranno essere rovesciate con successione regolare senza lasciare intervallate, sia pure minime, strisce di terreno sodo.**

Le macchine non dovranno danneggiare le testate degli appezzamenti, le recinzioni, le specie arboree ed arbustive, gli impianti di irrigazione e quant'altro possa insistere sull'appezzamento in lavorazione. Laddove si dovesse sospendere l'impiego della macchina, la lavorazione dovrà essere completata a mano, con la vanga. Il verso da seguire nella lavorazione sarà stabilito dalla D.L.

15.10.4.4 Lavori di fresatura

Il lavoro si effettua, generalmente, con motocoltivatore munito della fresa, quale corpo lavorante.

In base alla potenza del motore varia la profondità della lavorazione che va da 5 cm per le piccole fresatrici, ai 20 cm per i trattori. Le buone regole agronomiche richiedono che il **terreno** sia **sminuzzato** e reso soffice in profondità per poi essere **coperto da zollette in superficie, onde assicurare una buona penetrazione dell'acqua nel terreno ed ostacolare la formazione della crosta.** Si ricorre sovente alla fresatura sia per preparare il terreno alle semine che per sostituire il lavoro di sarchiatura.

15.10.4.5 Lavori di erpicatura

Tale lavoro è successivo all'aratura e consiste nel **rompere le zolle, estirpare le erbacce e spianare il terreno.** Fra i vari tipi di erpici, il miglior lavoro è fornito da un erpice a denti piuttosto lunghi e ricurvi in avanti, allo scopo di raggiungere una maggiore profondità di lavorazione. Occorrerà ripetere l'erpicatura fino al completo sminuzzamento ed estrazione completa delle erbacce e alla raggiunta idoneità della superficie.

15.10.4.6 Lavori di sarchiatura

Il lavoro di sarchiatura ha lo scopo di estirpare le erbacce e di rompere la crosta del terreno per eliminare la capacità superficiale che disperde nell'aria la provvista idrica del terreno. Tale lavoro può essere eseguito con la zappa o con la sarchiatrice.

15.10.5 DRENAGGI LOCALIZZATI E IMPIANTI TECNICI

Successivamente ai movimenti di terra e alle lavorazioni del terreno, **l'ESECUTORE dovrà predisporre**, sulla scorta degli elaborati di progetto e delle indicazioni della D.L., **gli scavi, necessari alla installazione degli eventuali sistemi di drenaggio, e le trincee per alloggiare le tubazioni ed i cavi degli impianti tecnici** (es. irrigazione, illuminazione, ecc.) le cui linee debbano seguire percorsi sotterranei.

Le canalizzazioni degli impianti tecnici, al fine di consentire la regolare manutenzione della sistemazione, dovranno essere installate ad una profondità che garantisca uno spessore minimo di ricoprimento pari a 40 cm. di terreno e, per agevolare gli eventuali futuri interventi di riparazione, essere convenientemente protette e segnalate.

	CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI PARTE II - SEZIONE 15 OPERE A VERDE	
CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15	Codifica: <u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u>	FOGLIO 25 di 35

15.10.6 OPERAZIONI DI PREPARAZIONE AGRARIA DEL TERRENO

In occasione delle lavorazioni di preparazione del terreno, di cui ai precedenti paragrafi, e prima della messa a dimora delle specie arboree, arbustive e rampicanti, l'ESECUTORE, d'intesa con la D.L., dovrà incorporare nel terreno tutte le sostanze eventualmente necessarie ad ottenere la **correzione, l'ammendamento e la concimazione di fondo**, nonché **somministrare gli eventuali fitofarmaci e/o diserbanti**.

La composizione e la proporzioni della concimazione di fondo, da effettuarsi con la somministrazione di idonei concimi minerali e/o organici, saranno individuati in base alle analisi chimiche del terreno effettuate a cura e spese dell'ESECUTORE. Oltre alla concimazione di fondo, l'ESECUTORE dovrà effettuare anche le opportune concimazioni in copertura con concimi complessi.

I trattamenti con fitofarmaci dovranno essere tempestivi ed eseguiti da personale specializzato che dovrà attenersi, per il loro uso, alle istruzioni specificate dalla casa produttrice ed alle leggi vigenti in materia ed usare ogni possibile misura preventiva atta ad evitare danni alle persone e alle cose.

15.10.7 TRACCIAMENTI E PICCHETTATURE

Prima della messa a dimora delle specie rampicanti, arboree ed arbustive e dopo le operazioni di preparazione agraria del terreno, l'ESECUTORE, sulla scorta degli elaborati di progetto e delle indicazioni della D.L., predisporrà la **picchettatura delle aree di impianto**, rispettando le distanze di interasse tra le singole specie, **mediante tondini metallici** con diametro di 12 cm. ed altezza di 150 cm., segnando la posizione **nella quale dovranno essere eseguite le piantagioni singole** (specie rampicanti, arboree ed arbustive, altre specie segnalate in progetto etc.) e **tracciando sul terreno il perimetro delle piantagioni omogenee** (tappezzanti, macchie arbustive, boschetti, ecc.).

Prima di procedere alle operazioni successive, l'ESECUTORE dovrà ottenere il benestare della D.L.

A piantagione eseguita, l'ESECUTORE, nel caso siano state apportate varianti al progetto esecutivo, dovrà consegnare una copia degli elaborati relativi opportunamente aggiornati, ovvero con l'indicazione della posizione definitiva delle piante e dei gruppi omogenei messi a dimora.

15.10.8 PREPARAZIONE DELLE BUCHE

Le **buche o fosse** saranno predisposte prima dell'arrivo delle essenze vegetali con dimensioni più ampie possibili in rapporto a quelle delle piante, con larghezza e profondità pari almeno a due volte e mezzo il diametro della zolla e, comunque, non inferiori a 1,00 x 1,00 x 1,00 m per alberi ed arbusti (pronto effetto) e a 0,50 x 0,50 x 0,50 m per alberi ed arbusti di piccole dimensioni.

Durante la preparazione delle buche, l'ESECUTORE dovrà assicurarsi che non ci siano ristagni d'umidità nelle zone in cui le piante svilupperanno le radici; nel qual caso, dovrà prevedere idonee opere idrauliche (scoli, drenaggi). Qualora lo strato di terreno al fondo delle buche si presenti eccessivamente compatto, formando una suola impermeabile, si dovrà provvedere alla "rottura" della stessa ed intervenire con tutti gli accorgimenti necessari, affinché lo scolo delle acque superficiali avvenga in modo corretto.

Se necessario, le pareti ed il fondo delle buche o fosse verranno opportunamente spicconate affinché le radici possano penetrare in un ambiente sufficientemente morbido ed aerato.

Di regola, le buche e le fosse dovranno essere aperte manualmente o meccanicamente e non dovranno restare aperte per un periodo superiore ad otto giorni. Durante l'esecuzione degli scavi andrà posta la massima attenzione all'eventuale presenza di cavi e tubazioni sotterranee.

Per le buche ed i fossi che dovranno essere realizzati su un eventuale preesistente tappeto erboso, l'ESECUTORE è tenuto ad adottare tutti gli accorgimenti necessari per contenere al minimo i danni al prato

	CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI PARTE II - SEZIONE 15 OPERE A VERDE	
CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15	Codifica: <u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u>	FOGLIO 26 di 35

circostante, recuperando lo strato superficiale di terreno per il riempimento delle buche stesse, in accordo con la D.L.

15.10.9 APPORTO DI TERRA DI COLTIVO

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, l'ESECUTORE, in accordo con la D.L., dovrà verificare che il terreno in sito sia adatto alla piantagione; in caso contrario, dovrà **apportare terra di coltivo in quantità sufficiente a formare uno strato di spessore adeguato, concordato preventivamente con la D.L., per i prati ed a riempire totalmente le buche ed i fossi per gli alberi e gli arbusti**, curando che vengano frantumate tutte le zolle e gli ammassi di terra.

La terra di coltivo, rimossa ed accantonata nelle fasi iniziali degli scavi, sarà utilizzata, d'intesa con la D.L., insieme a quella apportata.

Le quote definitive del terreno dovranno essere quelle indicate negli elaborati di progetto e dovranno, comunque, essere approvate dalla D.L.

15.10.10 LIVELLAMENTO E SPIANAMENTO DEL TERRENO

Dopo aver eseguito le operazioni di pulizia delle terre, le lavorazioni preliminari e gli eventuali movimenti ed apporti di terra, l'ESECUTORE, a sua cura e spese, dovrà eseguire un lavoro di livellamento e spianamento del terreno, che consiste nell'**eliminazione degli avvallamenti e di ogni asperità, con asporto totale di tutti i materiali risultanti in eccedenza e di quelli di rifiuto, anche preesistenti**. L'ESECUTORE deve provvedere, altresì, a reperire i luoghi di scarico, comunicandoli alla D.L.

Il lavoro dovrà essere eseguito a mano o con mezzi meccanici, a seconda della situazione dei luoghi, e, in ogni caso, curando che vengano assolutamente protette le piante e il loro apparato radicale. Al termine del lavoro, la superficie dovrà risultare perfettamente livellata in relazione alle quote fissate in progetto o d'intesa con la D.L.

15.10.11 MESSA A DIMORA DI SPECIE RAMPICANTI, ARBOREE ED ARBUSTIVE

L'impianto vegetazionale dovrà essere realizzato nel periodo di riposo vegetativo, quando le condizioni stagionali lo permettano.

Prima della messa a dimora delle piante, la buca sarà riempita parzialmente da terreno vegetale e da un adeguato quantitativo di concime, che dovrà essere mescolato con il terreno, al fine di evitare un contatto diretto del concime con gli apparati radicali o le zolle.

La buca così parzialmente riempita dovrà avere ancora spazio sufficiente per la zolla o le radici della pianta, tenendo conto dell'assestamento della terra vegetale riportata. Le piante andranno poste a dimora prestando attenzione a non lasciare le radici allo scoperto o interrate oltre il livello del colletto.

Occorrerà, dunque, collocare il colletto superiormente al piano campagna, ad un'altezza che sarà dettata dalla consistenza del terreno e dalle dimensioni della zolla e della buca di escavazione.

L'imballo della zolla costituito da materiale degradabile (es. paglia, canapa, juta, ecc.) **dovrà essere tagliato al colletto e aperto sui fianchi** senza rimuoverlo da sotto la zolla, togliendo soltanto le legature metalliche ed il materiale di imballo in eccesso.

La zolla deve essere integra, sufficientemente umida, aderente alle radici; se si presenta troppo asciutta, dovrà essere immersa temporaneamente in acqua con tutto l'imballo. Analogamente si dovrà procedere per le piante fornite in contenitore.

Per le piante a radice nuda, parte dell'apparato radicale dovrà essere, ove occorra, spuntato alle estremità delle radici, privato di quelle rotte o danneggiate.

	CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI PARTE II - SEZIONE 15 OPERE A VERDE	
CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15	Codifica: <u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u>	FOGLIO 27 di 35

Le piante dovranno essere collocate ed orientate in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi della sistemazione.

Prima del riempimento definitivo delle buche, gli alberi, gli arbusti e i cespugli di rilevanti dimensioni dovranno essere resi stabili per mezzo di pali di sostegno, ancoraggi e legature. L'ESECUTORE provvederà, poi, al **riempimento definitivo delle buche con terra di coltivo**, costipandola con cura in modo che non rimangano vuoti attorno alle radici o alla zolla (cuscini d'aria) e facendo attenzione a non rovinare la corteccia delle piante in nessuna fase della piantumazione.

Il riempimento delle buche potrà essere effettuato, a seconda delle necessità, con terra di coltivo semplice oppure miscelata con torba.

A riempimento ultimato, **attorno alle piante dovrà essere formata una conca o bacino per la ritenzione dell'acqua** da addurre subito dopo in quantità abbondante, onde favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assettamento della terra vegetale attorno alle radici e alla zolla.

Alla base delle specie arboree e arbustive di piccole dimensioni, comprese le specie rampicanti, verrà successivamente collocato **un disco pacciante, in fibra naturale biodegradabile 100%**, avente lo scopo di impedire o ridurre lo sviluppo delle specie erbacee infestanti a ridosso della piantina e di trattenere l'umidità del terreno.

Ove necessario, si dovrà prevedere una protezione del fusto delle giovani piante dai danni della fauna.

15.10.11.1 Messa a dimora di specie arboree e arbustive

Come già detto in precedenza la messa a dimora di specie arboree e arbustive dovrà essere eseguita in periodo di riposo vegetativo.

L'eventuale potatura di trapianto della chioma deve essere autorizzata dalla D.L. e dovrà seguire rigorosamente le disposizioni impartite, rispettando il portamento naturale e le caratteristiche specifiche delle singole specie.

15.10.11.2 Messa a dimora di specie tappezzanti, rampicanti, sarmentose e ricadenti

La messa a dimora di queste piante va effettuata in buche preparate al momento, più grandi di circa 15 cm del diametro dei contenitori. Se le piante sono fornite in contenitori di materiale deperibile (torba, pasta di cellulosa compressa, ecc.), possono essere messe a dimora con tutto il vaso; se di materiale non deperibile vanno rimossi.

In ogni caso, le buche dovranno essere poi colmate con terra di coltivo mista a concime ben pressata intorno alle piante.

L'ESECUTORE è tenuto, infine, a **completare la piantagione** delle specie rampicanti, sarmentose e ricadenti, **legandone i getti alle apposite strutture di sostegno** in modo da guidarne lo sviluppo per ottenere i migliori risultati in relazione agli scopi della sistemazione.

15.10.12 SEMINA DEI PRATI

La semina dei prati dovrà avvenire dopo la messa a dimora specie arboree o arbustive o tappezzanti, eventualmente previsti dal progetto. Dopo una lavorazione del terreno a carattere superficiale, consistente in una aratura a 10 - 20 cm o in una zappatura, si procederà alla somministrazione con erpicatura a mano di concimi fosfatici e potassici mentre quelli azotati saranno somministrati successivamente alla germinazione.

La composizione e le proporzioni dei concimi saranno indicati dall'ESECUTORE in base alle analisi chimiche del terreno, effettuate a sua cura e spesa, d'intesa con la D.L.. Dovranno, inoltre, essere eliminati dal terreno tutti i materiali estranei e i ciottoli eventualmente presenti. Nell'eventualità che lo spessore della terra vegetale e la sua natura non dessero garanzie di buono attecchimento e successivo sviluppo delle piantagioni, l'ESECUTORE è

tenuto ad effettuare la sostituzione del materiale stesso con altro più adatto. Il tipo di miscuglio da impiegare, che deve essere comunicato alle FERROVIE ed approvato prima dell'uso, va scelto in funzione del tipo di prato desiderato e delle caratteristiche ambientali del luogo (vegetazione, clima, suolo, fattori topografici). In particolare, per tappeti erbosi di carattere ornamentale (giardini, parchi, tappeti verdi temporanei) potrà usarsi in linea di massima un miscuglio di graminacee e leguminose appartenenti ai generi *Agrostis* sp., *Festuca* sp., *Lolium* sp., *Poa* sp., *Bromis* sp., *Trifolium* sp. etc.

Nei tappeti erbosi tecnici (scarpate, rilevati, argini, arce da ripristinare) che hanno il compito di frenare l'azione erosiva dell'acqua e di contribuire ad un gradevole inserimento dell'opera nel paesaggio, le specie da usare devono essere rustiche e formare un prato polifita stabile; il miscuglio, a base di graminacee e leguminose ed eventualmente di specie arbustive, va scelto in linea di massima tra le seguenti specie:

GRAMINACEE: *Poa* sp. pl., *Agropyron repens*., *Brachypodium pinnatum*, *Bromus inermis*, *Bromus erectus*, *Cynodon dactylon*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Festuca rubra*, *Festuca arundinacea*, *Lolium italicum*, *Lolium perenne*, *Arrhenatherum elatius*, *Agrostis tenax*.

LEGUMINOSE: *Medicago* sp. pl., *Onobrychis viscaria*, *Hedysarum coronarium*, *Lotus corniculatus*, *Anthyllus vulneraria*, *Trifolium* sp. pl.

ARBUSTI: *Acer campestre*, *Cercis siliquastrum*, *Cistus salvifolius*, *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea*, *Cornilla emerus*, *Crataegus monogyna*, *Cytisus scoparius*, *Eleagnus angustifolia*, *Hippophae rhamnoides*, *Laburnum anagyroides*, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Spartium juncea*, *Tamarix* sp.

La semina va effettuata a spaglio, in giornate senza vento, nel periodo scelto dall'ESECUTORE che è comunque tenuto alla risemina se la germinazione non è regolare ed uniforme. La ricopertura del seme va effettuata con rastrelli a mano e erpici a sacco; dopo la semina l'ESECUTORE provvederà inoltre alla rullatura ed alla bagnatura del terreno e invierà un tecnico per la visita di controllo a scadenza quindicinale fino alla prima tosatura. A lavori ultimati ed alla data di collaudo il manto di copertura dovrà risultare a densità uniforme e senza vuoti.

15.10.13 MESSA A DIMORA DELLE ZOLLE ERBOSE

Le zolle erbose dovranno essere messe a dimora stendendole sul terreno così da formare una superficie uniforme senza spazi intermedi.

Per favorire l'attecchimento, le zolle dovranno essere cosparse con uno strato di terriccio miscelato con torba, sabbia, humus e agripelite concimata (60% terra vegetale 10% per ciascun correttivo e/o concime), compattate per mezzo di battitura e di rullatura e, infine, abbondantemente irrigate. Nel caso che le zolle erbose debbano essere collocate sui terreni in pendio o su scarpate, dovranno essere anche fissate al suolo per mezzo di picchetti di legno, costipando i vuoti con terriccio. Qualora l'appezzamento venisse infestato dalle formiche, che porterebbero via il seme, si dovrà trattare il seminato con appositi preparati contro le formiche. Se tale trattamento non fosse stato eseguito in tempo e le formiche avessero asportato il seme, si dovrà provvedere a nuova semina.

Al collaudo si dovrà pretendere che le erbe del prato coprano regolarmente il terreno, senza che risultino punti di addensamento o di diradamento; in quest'ultimo caso, si pretenderà la risemina.

15.10.14 PROTEZIONE DELLE SPECIE MESSE A DIMORA

Nelle zone dove potrebbero verificarsi danni causati da animali domestici o selvatici oppure dal transito di persone e automezzi, l'ESECUTORE dovrà proteggere, singolarmente o in gruppo, le specie messe a dimora con opportune protezioni adeguatamente ancorate al terreno (es. shelter in materiale fotossidabile biodegradabile).

	CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI PARTE II - SEZIONE 15 OPERE A VERDE	
CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15	Codifica: <u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u>	FOGLIO 29 di 35

o in legno) e/o sostanze repellenti previste in progetto o precedentemente concordati ed approvati dalla Direzione Lavori.

Se è previsto in progetto, alcune specie (tappezzanti, piccoli arbusti, ecc..) dovranno essere **protette dai danni della pioggia battente, dalla essiccazione e dallo sviluppo di erbe infestanti per mezzo di pacciami** (paglia, foglie secche, segatura, cippatura di ramaglia e di corteccia di conifera, ecc.) od altro analogo materiale precedentemente approvato dalla Direzione Lavori.

15.11 ULTIMAZIONE D'IMPIANTO E GARANZIA DI ATTECCHIMENTO

L'impianto si riterrà ultimato quando tutte le operazioni di cui sopra saranno state completate e ne sarà stata data evidenza alla D.L.

Le obbligazioni contrattuali dell'ESECUTORE non si esauriscono con la messa a dimora delle essenze prative, arbustive e arboree, ma richiedono un ulteriore periodo di interventi finalizzati ad un completo attecchimento delle varie specie vegetali.

La garanzia di attecchimento dovrà essere prestata per l'intero periodo di manutenzione che non potrà essere inferiore a 3 anni calcolata a partire dalla data di ultimazione dei lavori (ovvero con il completamento della messa a dimora dell'impianto).

L'ESECUTORE, infatti, ha l'obbligo di garantire un attecchimento delle Opere a Verde superiore od uguale all'80%, fatto salvo per il verificarsi di eventi straordinari non dipendenti da volontà o colpe specifiche. A tal fine, l'ESECUTORE attua un piano di controllo degli attecchimenti per ciascuna tipologia di opera a verde, della cui attuazione dà evidenza formale alla D.L.

Tale piano di controllo si articola in **tre momenti**:

1. **prima verifica di attecchimento: dopo un anno** dalla data di ultimazione dei lavori;
2. **seconda verifica di attecchimento: dopo due anni** dalla data di ultimazione dei lavori;
3. **terza verifica di attecchimento: dopo tre anni** dalla data di ultimazione dei lavori.

L'attecchimento si intende avvenuto quando le piante si presentano sane ed in buono stato vegetativo.

In ogni verifica la D. L., in contraddittorio con l'ESECUTORE, procederà all'analitica rilevazione di stato delle Opere a Verde e redazione del verbale di verifica attecchimento; soltanto in caso di esito positivo della verifica, ovvero rilevando un grado di attecchimento superiore od uguale all'80%, la D.L. potrà disporre all'ESECUTORE il pagamento di un'aliquota dell'importo previsto in funzione dello stato di avanzamento dell'opera, ovvero:

- il 30% al **completamento della messa a dimora dell'impianto**;
- il 30 % all'esito positivo della **prima verifica di attecchimento**;
- il 20% all'esito positivo della **seconda verifica di attecchimento** ;
- il 20 % all'esito positivo della **terza verifica di attecchimento**.

Si precisa che l'ESECUTORE dovrà comunque provvedere a sostituire ogni pianta fallata con n. 1 pianta di pari taglia, specie e varietà.

Nel caso in cui l'attecchimento risulti essere inferiore all'80%, la D.L. non disporrà il pagamento dell'aliquota spettante all'ESECUTORE e potrà imporre allo stesso di ampliare, senza alcun compenso aggiuntivo, il periodo di garanzia e la contestuale attività manutentoria per un ulteriore ciclo vegetativo.

Fino all'ultimazione delle verifiche di attecchimento, l'ESECUTORE dovrà proseguire l'azione manutentoria.

L'ESECUTORE cesserà da tale obbligazione soltanto dopo l'emissione degli atti di verifica finale di attecchimento, **che in ogni caso dovrà avvenire entro 5 anni dalla prima messa a dimora pena la non corresponsione del saldo.**

15.12 PIANO DI MANUTENZIONE POST-IMPIANTO E GARANZIE DI MANUTENZIONE

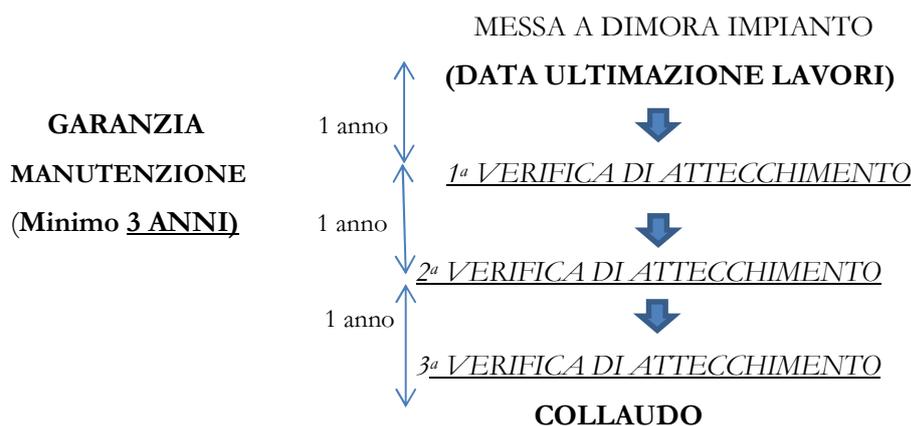
L'ESECUTORE ha l'obbligo di redigere un piano di manutenzione post-impianto per ciascuna opera a verde, dandone evidenza formale alla D.L.; in detto piano è integrato il piano di controllo degli attecchimenti.

Il piano di manutenzione prevede altresì tempi, modalità e condizioni per l'asportazione di pali tutori, protezioni dei fusti, legacci, teli di pacciamatura, picchetti e di quant'altro non sia più utile alla protezione e difesa degli impianti al termine dei tre anni di garanzia.

Il piano di manutenzione non interferisce con gli obblighi dell'ESECUTORE in ordine alle garanzie di attecchimento che dovranno comunque essere prestate.

L'ESECUTORE ha l'obbligo di effettuare le irrigazioni di soccorso che si rendessero necessarie; ha inoltre l'obbligo di dare evidenza formale alla D.L., con cadenza trimestrale, dell'attuazione dei piani colturali post-impianto (finalizzati all'attecchimento delle piante e alla buona riuscita degli interventi stessi) e degli interventi straordinari eseguiti, giustificandoli sulla base dell'andamento climatico del periodo e della risposta degli impianti.

In caso di esito sempre positivo delle verifiche di attecchimento, la manutenzione e le pratiche culturali di tutte le Opere a Verde saranno garantite per un minimo di tre anni, a partire dalla data di ultimazione dei lavori, ovvero dal completamento della messa a dimora dell'impianto. Esse dovranno garantire la piena efficienza degli impianti al momento del collaudo, che avverrà con l'esito positivo dell'ultima verifica di attecchimento.



15.12.1 MANUTENZIONE COMPONENTI VEGETALI

Nei primi anni dopo l'impianto, fino a quando la nuova copertura vegetale non ha iniziato a consolidare l'opera ed evolvere in modo spontaneo verso forme più complesse, l'ESECUTORE deve effettuare, per il periodo di garanzia concordato, una corretta manutenzione delle componenti vive delle Opere a Verde.

La manutenzione delle componenti vegetali deve essere eseguita seguendo i tempi biologici della vegetazione; pertanto, alcune lavorazioni dovranno essere eseguite nel periodo di riposo vegetativo (diradamenti, potatura e rimondatura, sostituzione delle fallanze, ecc.), altre durante il periodo di piena vegetazione (concimazioni,

	CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI PARTE II - SEZIONE 15 OPERE A VERDE	
CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15	Codifica: <u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u>	FOGLIO 31 di 35

innaffiamento, falciature, ecc.). Alcune lavorazioni risultano essere invece indipendenti dalle stagioni e quindi possono essere eseguite all'occorrenza (verifica delle protezioni, ecc.).

La manutenzione delle componenti vegetali può assumere due obiettivi, opposti tra di loro: la manutenzione di "crescita" e la manutenzione di "contenimento".

La **manutenzione di "crescita"** è l'insieme delle lavorazioni e dei controlli necessari affinché gli impianti di nuova vegetazione (alberi, arbusti, specie erbacee, prati, ecc.) possano affermarsi e crescere in modo da costituire un ecosistema stabile nel tempo, capace di ridurre il rischio idrogeologico, ricostruire l'equilibrio ecologico e migliorare il valore paesaggistico dell'area dell'intervento. Riguardando opere che ricostruiscono porzioni di ecosistemi e l'attività di manutenzione ha come obiettivo la crescita della vegetazione (nuova o già esistente) attraverso quelle operazioni che sono alla base delle sistemazioni paesaggistiche (impianti, concimazioni, irrigazioni, ecc.).

All'interno del ciclo di vita utile di un'opera di ingegneria naturalistica la manutenzione di crescita interessa il periodo iniziale della durata variabile da alcuni mesi, per le opere di difesa spondale, a qualche anno per gli interventi di consolidamento dei pendii; una volta che la vegetazione si è consolidata, si deve iniziare un altro tipo di manutenzione ovvero quella di contenimento.

La **manutenzione di "contenimento"** è l'insieme delle lavorazioni e dei controlli necessari al mantenimento di una condizione di equilibrio "artificiale". Per esempio, in determinate opere di ingegneria naturalistica, dove le caratteristiche meccaniche dell'apparato radicale sono fondamentali per la stabilità del sistema "terreno-opera di ingegneria naturalistica-forze esterne", occorre che la parte fuori terra delle specie arboree e arbustive risponda a determinate caratteristiche tecniche; in altri casi l'attività di manutenzione deve guidare in modo artificiale l'evoluzione vegetale verso determinate associazioni predefinite dal progetto. Da un punto di vista temporale, la manutenzione di contenimento segue, all'interno del ciclo di vita dell'opera, la manutenzione di crescita.

Segue la descrizione delle principali operazioni da eseguire negli anni successivi all'impianto vegetale.

15.12.1.1 Sostituzione delle fallanze

Laddove si riscontrino fallanze per varie cause (mancanza di adeguata manutenzione, difetti di esecuzione), l'ESECUTORE è tenuto, a sua cura e spese, alla sostituzione o ripristino ove possibile.

Ogni anno, durante il periodo primaverile-estivo, le FERROVIE, in contraddittorio con l'ESECUTORE, provvederanno alla redazione di verbali di attecchimento con l'indicazione delle piante da sostituire e delle superfici a prato da restaurare.

Prima del riposo invernale, sulla base di detti verbali, l'ESECUTORE procederà con l'operazione di sostituzione delle fallanze.

Ogni pianta fallata verrà sostituita, d'accordo con la D.L., con un'altra identica per genere, specie, varietà e dimensioni.

Risemini

Le piante che per qualsiasi ragione non avessero attecchito saranno sostituite, a cura dell'ESECUTORE, con un'altra identica per genere, specie, cultivar e dimensioni, nella prima stagione favorevole per l'impianto dopo l'accertamento del mancato attecchimento.

Rinnovo parti difettose tappeti erbosi

L'ESECUTORE dovrà riseminare ogni superficie di tappeto erboso che presenti crescita irregolare o difettosa oppure dove l'erba non abbia attecchito, nella prima stagione favorevole per l'impianto dopo l'accertamento del mancato attecchimento.

15.12.1.2 Innaffiamento

L'ESECUTORE è tenuto ad innaffiare tutte le piante messe a dimora e i tappeti erbosi in tutto il periodo di garanzia. Le operazioni di innaffiamento dovranno essere ripetute e tempestive e variare in quantità e frequenza in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale. E' a carico dell'ESECUTORE il reperimento, il trasporto dell'acqua e quanto necessario per la sua somministrazione e distribuzione.

L'acqua sarà data alle colture opportunamente polverizzata, usando apposite lance munite di apparecchio frangigetto o con irrigatori, evitando che l'acqua scorra sul terreno disperdendosi e danneggiandolo. Si eviterà, inoltre, di calpestare il terreno bagnato.

Nel caso fosse stato predisposto un impianto di irrigazione automatico, l'ESECUTORE dovrà controllare che questo funzioni regolarmente e, in caso di guasti, provvedere con interventi manuali.

Dopo la semina dei prati, si avrà cura di procedere con opportuna cautela ad una leggera annaffiatura e dopo si procederà ad una più regolare innaffiatura allo scopo di favorire la germinazione dei semi. Ogni innaffiatura dovrà inumidire il terreno per almeno 10 centimetri di profondità.

L'innaffiamento degli arbusti, cespugli ed alberi sarà eseguito mediante l'apertura di idonee sconature intorno al colletto della pianta. Si avrà cura, durante l'apertura delle sconature, a non danneggiare il fusto né tantomeno le radici della pianta. Ad avvenuto assorbimento dell'acqua le sconature dovranno essere ricolmate con la terra precedentemente scavata.

15.12.1.3 Controlli e ripristini

Ripristino verticalità delle piante

L'ESECUTORE dovrà provvedere a controllare ed accertare le condizioni statiche sia degli alberi che dei rami, avendo cura di riservare maggiore attenzione a quelle alberature che insistono su luoghi aperti al pubblico transito ed a quelle i cui rami aggettano sui luoghi transitati. Particolare cura dovrà essere dedicata nel controllo di quelle alberature laddove vengano riscontrati tagli non cicatrizzati o attacchi di insetti. Qualora si dovessero ancorare delle alberature che diano segno di imperfetta stabilità, si dovrà procedere con cautela allo scopo di non danneggiare ulteriormente la pianta. Si dovrà, pertanto, ricorrere all'ancoraggio con tiranti costituiti da cavi di acciaio di adeguata sezione, avendo cura di collegarli ad altri elementi realizzati in modo tale da consentire la regolarizzazione della stabilità. E' buona regola interrompere i tiranti con appositi tenditori a due occhielli per poterli mantenere sempre in tiro.

Controllo parassiti e fitopatologie

L'ESECUTORE è tenuta a controllare la comparsa di possibili manifestazioni patologiche della vegetazione, provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno, onde evitare la diffusione e rimediare ai danni accertati. In caso di accertato attacco, occorre che esso provveda alla sostituzione delle componenti vegetali danneggiate.

Controllo delle protezioni

Nelle aree dove maggiore è la presenza di ungulati (cinghiali, caprioli, daini, cervi) e di lepri si rende necessario verificare il grado di efficienza delle protezioni (shelter, reti di protezione dei fusti) dei singoli esemplari arborei ed arbustivi. Nel caso dei prati occorre controllare lo stato delle recinzioni per evitare il pascolo di animali selvatici o domestici.

	CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI PARTE II - SEZIONE 15 OPERE A VERDE	
CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15	Codifica: <u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u>	FOGLIO 33 di 35

Sistemazione dei danni causati da erosione

L'ESECUTORE dovrà provvedere, nel più breve tempo possibile, alla sistemazione dei danni causati da erosione, assestamenti, rotture o difetti per negligenza di esecuzione.

15.12.1.4 Sfalcio, diserbi, sarchiature e trattamenti fitosanitari

Nel caso di piantagione di alberi, arbusti e piante tappezzanti, l'ESECUTORE dovrà provvedere allo sfalcio delle erbe spontanee infestanti in tutta l'area d'impianto ogni qualvolta l'erba raggiunga un'altezza media di 35 cm. Nel caso di tappeti erbosi ornamentali le falciature saranno eseguite quando le specie prative raggiungano un'altezza media di 10 cm. Il taglio dell'erba dovrà essere eseguito a perfetta regola d'arte, evitando danneggiamenti agli alberi, cespugli e piante da fiore disposte nei prati. Le erbe tagliate si dovranno radunare sul prato e trasportare allo scarico a cura e spese dell'ESECUTORE. Tale operazione dovrà essere eseguita con la massima tempestività, per evitare possibili incendi, evitando la dispersione sul terreno dei residui rimossi. La frequenza dei tagli sarà maggiore per i prati irrigui rispetto agli asciutti e varierà in finzione delle esigenze e secondo le essenze che compongono i prati.

Il terreno intorno alle piante sarà diserbato dalle infestanti per una superficie media di 2 mq per gli alberi e 1 mq per gli arbusti o le piante tappezzanti e l'erba tagliata andrà rimossa al massimo entro 5 giorni. Tale operazione sarà effettuata almeno 6 volte all'anno. Le operazioni di sfalcio saranno eseguite nel periodo marzo-ottobre, salvo diversa necessità legata alla specificità del periodo di germinazione delle specie infestanti.

Le superfici di impianto interessate da alberi, arbusti e cespugli perenni, biennali, annuali, etc. e le conche degli alberi devono essere oggetto di sarchiature periodiche.

Irroramento diserbante

Gli addetti al diserbamento chimico dovranno osservare scrupolosamente le prescrizioni previste dalla normativa vigente in materia di sicurezza sul lavoro; inoltre, essi dovranno:

- vestire un abito impermeabile completo di tela cerata, abito che alla fine della giornata dovrà essere lavato a mezzo di spugna o panno bagnato, per asportare ogni traccia di diserbante. Anche le scarpe verranno lavate con spazzola; dovranno lavarsi abbondantemente le mani e la faccia, spazzolare i capelli non fumare durante il lavoro e prima della pulizia personale;
- effettuare l'irrorazione camminando a ritroso allo scopo di imbrattarsi il meno possibile con la soluzione;
- stare lontano da sorgenti emananti forti calori, scorie incandescenti, ecc.;
- tenere l'ugello spruzzatore alto circa 20 cm dal terreno e fare il possibile per irrorare efficacemente il terreno e la base delle piante;
- non bagnare le rotaie, specie quelle dei binari di corsa;
- non bagnare cataste ed altro materiale incendiabile e portare la massima cura per non bagnare le bobine delle condutture elettriche;
- lavare le pompe accuratamente con acqua ogni sera a fine lavoro. I carrelli vasca dovranno essere lavati a fine lavoro od anche quando si prevede una interruzione del lavoro superiore a due giorni.

Il prodotto da irrorare dovrà essere preventivamente accettato dalle FERROVIE.

Trattamenti fitosanitari

L'esecuzione dei trattamenti fitosanitari sulle o lungo le linee ferroviarie deve essere effettuata nel rispetto del punto A.5.4 - *Misure per la riduzione e/o eliminazione dell'uso dei prodotti fitosanitari e dei rischi sulle o lungo le linee ferroviarie,*

	CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI PARTE II - SEZIONE 15 OPERE A VERDE	
CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15	Codifica: <u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u>	FOGLIO 34 di 35

del Decreto del 22 gennaio 2014. Tale norma riguarda l'Adozione del Piano di azione Nazionale (PAN) per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, ai sensi dell'articolo 6 del decreto legislativo del 14 agosto 2012, n. 150 recante: "l'Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi".

In tale punto si specifica che è necessario ridurre e/o eliminare, per quanto possibile, l'uso dei prodotti fitosanitari e i rischi connessi al loro utilizzo sulle o lungo le linee ferroviarie, ricorrendo a mezzi alternativi (meccanici, fisici e biologici), riducendo per quanto possibile le dosi di impiego dei prodotti fitosanitari ed utilizzando, per la loro distribuzione, le attrezzature e le modalità di impiego che consentano di ridurre al minimo le perdite nell'ambiente.

Per tale finalità si prevedono le seguenti misure:

- ✓ non possono essere utilizzati o proposti formulati contenenti sostanze cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione di categoria 1A e 1B o classificati come altamente tossici per l'ambiente acquatico (riportanti in etichetta una delle indicazioni di pericolo H400, H410, H413 o R50, R53, R50/53);
- ✓ forti limitazioni sono altresì previste nell'utilizzo di prodotti classificati con le frasi di precauzione SPe1, SPe2, SPe3 e SPe4.
- ✓ è sempre vietato l'utilizzo dei prodotti fitosanitari sui piazzali, su tutte le aree interne e adiacenti alle stazioni ferroviarie, e sulle scarpate ferroviarie adiacenti alle aree abitate o comunque normalmente frequentate dalla popolazione, salvo deroghe stabilite dalle autorità competenti ai fini della tutela della salute pubblica;
- ✓ limitare l'uso dei prodotti fitosanitari caratterizzati da elevata tendenza alla percolazione ed elevati pericoli/rischi per l'ambiente;
- ✓ dare preferenza allo sfalcio per il contenimento della vegetazione sulle scarpate e all'utilizzo del taglio per il contenimento della vegetazione arborea;
- ✓ utilizzare, nella distribuzione dei prodotti fitosanitari, ugelli antideriva e basse pressioni e altri accorgimenti tecnici, quali l'irrorazione orientabile, la registrazione delle operazioni, il controllo dei volumi di irrorati;
- ✓ valutare le dosi di impiego necessarie in rapporto alle specie presenti, al loro stadio di sviluppo e alla loro sensibilità;
- ✓ utilizzare tecniche o metodi alternativi all'impiego di prodotti fitosanitari per evitare l'insorgere di resistenze, causato dall'uso ripetuto dello stesso principio attivo;
- ✓ programmare gli interventi che prevedono l'uso del mezzo chimico tenendo conto delle previsioni meteorologiche, evitando l'utilizzo di prodotti fitosanitari nei giorni in cui sono previste precipitazioni e nei giorni immediatamente precedenti.

Ulteriori limitazioni di impiego dei prodotti fitosanitari da utilizzare sulle o lungo le linee ferroviarie che interessano le aree protette, istituite ai sensi della legge n. 394 del 1991 e dei siti della Rete natura 2000, e/o adeguate misure di mitigazione del rischio possono essere indicate dalle regioni e le province autonome, in relazione alla loro specificità.

Al punto A5.5 sono contenute le *Misure per la riduzione e/o eliminazione dell'uso dei prodotti fitosanitari e dei rischi sulle o lungo le strade*, mentre al punto A.5.6 sono presenti le *Misure per la riduzione dell'uso o dei rischi derivanti dall'impiego dei prodotti fitosanitari nelle aree frequentate dalla popolazione o da gruppi vulnerabili*.

Il Piano d'azione nazionale adottato con il Decreto del 22 gennaio 2014 ha previsto al medesimo punto A.5.4 l'adozione dei criteri ambientali minimi (CAM) dal parte del Ministero dell'Ambiente, della Salute e delle politiche agricole, da inserire obbligatoriamente negli affidamenti e nei capitolati tecnici delle gare d'appalto per l'esecuzione dei trattamenti fitosanitari lungo le linee ferroviarie e le strade.

Tali criteri sono stati definiti con il successivo Decreto del 15 febbraio 2017 “*Adozione dei criteri ambientali minimi da inserire obbligatoriamente nei capitolati tecnici delle gare d’appalto per l’esecuzione dei trattamenti fitosanitari sulle o lungo le linee ferroviarie e sulle o lungo le strade*”.

Al paragrafo 3 dell’Allegato alla norma su indicata sono fornite “Indicazioni di carattere generale” e, in particolare, al paragrafo 3.2 sono riportate le “Prescrizioni generali per le stazioni appaltanti”.

Nel successivo paragrafo 4 sono riportati i “Criteri Ambientali Minimi” che afferiscono principalmente a:

- Selezione di candidati
- Specifiche tecniche
 - ✓ Criteri di scelta dei prodotti fitosanitari
 - ✓ Piano degli interventi
 - ✓ Macchinari
- Condizioni di esecuzione
 - ✓ Aree interdette all’uso dei prodotti fitosanitari
 - ✓ Modalità di distribuzione
 - ✓ Formazione del personale

15.12.1.5 Potatura e rimondatura

Le potature di formazione e di rimonda devono essere effettuate nel rispetto delle caratteristiche delle singole specie. Il materiale di risulta dovrà essere immediatamente rimosso e smaltito ai sensi della vigente normativa di settore.

Tutte le operazioni di potatura delle piante dovranno essere eseguite a regola d’arte ed in maniera rigorosamente conforme alla pianta campione che verrà preparata nel rispetto delle indicazioni impartite dalla D.L.

I tagli di potatura dovranno essere eseguiti da personale specializzato, sempre in prossimità di una ramificazione secondaria, terziaria, etc., o di una gemma rivolta verso l’esterno, senza danneggiarla.

L’abbattimento dei rami dovrà essere eseguito usando particolare cura evitando soprattutto che i rami abbattuti provochino danni a persone, a cose o alla vegetazione sottostante. In occasione del lavoro di potatura si provvederà anche alla rimondatura delle piante dagli eventuali rami secchi.

Allorquando si debba procedere alla potatura di piante arboree è buona regola eseguire anche una revisione allo scopo di controllare se vi siano piante o rami pericolanti da abbattere.

15.13 CONTROLLI SULL’ESECUZIONE DEI LAVORI

Per garantire la qualità della realizzazione delle Opere a Verde, le FERROVIE, come previsto dalla normativa in materia di lavori pubblici, dovrà effettuare i seguenti controlli:

1. durante la realizzazione degli impianti per verificare la qualità dei materiali impiegati (vegetali e non) e le modalità di realizzazione;
2. subito dopo la messa a dimora dell’impianto (in corrispondenza dell’ultimazione dei lavori) per verificare che l’intervento sia stato realizzato a regola d’arte come da progetto;
3. annualmente, nelle stagioni vegetative successive a quella d’impianto (in corrispondenza delle **verifiche di attecchimento**, *paragrafo 15.11*) per verificare l’efficacia delle manutenzioni eseguite;
controllo finale (collaudo), in corrispondenza dell’**ultima verifica di attecchimento**, per verificare l’affermazione delle piante e per avere garanzia che le cure colturali siano state effettuate.