

## AUTOSTRADA (A14) : BOLOGNA-BARI-TARANTO

### AMPLIAMENTO ALLA TERZA CORSIA DEL TRATTO RIMINI NORD-PEDASO

TRATTO: CATTOLICA - FANO

OPERE COMPENSATIVE COMUNE DI PESARO

### PROGETTO DEFINITIVO

## NUOVO SVINCOLO DI PESARO SUD

OPERE A VERDE

RELAZIONE TECNICO - SPECIALISTICA

#### IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE SPECIALISTICA

Ing. Ferruccio Bucalo  
Ord. Ingg. Genova N. 4940

RESPONSABILE UFFICIO SUA

#### IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE


Ing. Michele Angelo Parrella  
Ord. Ingg. Avellino N.933

CAPO COMMESSA/PROJECT ENGINEER

#### IL DIRETTORE TECNICO

Ing. Orlando Mazza  
Ord. Ingg. Pavia N. 1495

WBS	RIFERIMENTO ELABORATO							DATA: FEBBRAIO 2015	REVISIONE		
	DIRETTORIO			FILE					n.	data	
	codice commessa	N.Prog.	unita'	ufficio	n. progressivo	Rev.		1	LUGLIO 2016		
-	1	1	1	4	3	1	0	1	MAMSUA0100-1		
-											

 <b>ingegneria europea</b>	PIANIFICAZIONE COMMESSE Ing. Massimiliano Giacobbi Ord. Ingg. Milano N. 20746	ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DI :	
		ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI :	Ing. Dott. Daniele Mascellani
CONSULENZA A CURA DI :	-	IL RESPONSABILE UNITA' MAM :	Ing. Ferruccio Bucalo O.I. Genova N.4940

	<b>VISTO DEL COMMITTENTE</b>    Geom. Claudio CERBARANO	<b>VISTO DEL CONCEDENTE</b>   <b>Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti</b> <small>DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI</small>
--	--	--

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>2</b>
1.1	CONSIDERAZIONI PRELIMINARI.....	2
1.2	CRITERI PROGETTUALI UTILIZZATI .....	2
1.2.1	<i>Coerenza fitogeografica .....</i>	<i>2</i>
1.2.2	<i>Zona fitoclimatica di provenienza delle forniture vivaistiche .....</i>	<i>3</i>
1.2.3	<i>Distanza di sicurezza .....</i>	<i>3</i>
1.2.4	<i>Tecniche agronomiche di impianto.....</i>	<i>3</i>
<b>2</b>	<b>OPERE A VERDE.....</b>	<b>5</b>
2.1	IL MATERIALE VIVAISTICO DA IMPIEGARE.....	5
2.2	DEFINIZIONE DELL' ABACO DELLE SPECIE DA UTILIZZARE .....	6
2.2.1	<i>SESTI DI IMPIANTO .....</i>	<i>6</i>
2.2.2	<i>TIPOLOGIA B “Siepe arbustiva” .....</i>	<i>6</i>
2.2.3	<i>TIPOLOGIA E “Mitigazioni barriere acustiche” .....</i>	<i>8</i>
2.2.4	<i>Filari.....</i>	<i>9</i>
2.2.5	<i>Collettivi e gruppi.....</i>	<i>9</i>
2.2.6	<i>Inerbimento.....</i>	<i>9</i>
2.3	INTERVENTI DI RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE .....	10
2.3.1	<i>Conservazione del suolo agricolo.....</i>	<i>10</i>
2.3.2	<i>Recupero ambientale mediante ripristino ad uso agricolo delle aree di cantiere .....</i>	<i>11</i>

## 1 INTRODUZIONE

### 1.1 CONSIDERAZIONI PRELIMINARI

La presente relazione descrive le opere a verde relative alle opere compensative a carattere infrastrutturale, che consistono nella realizzazione del Nuovo Svincolo di Pesaro Sud ricadente nel Comune di Pesaro, prescritte nell'ambito del processo autorizzativo dei lavori di adeguamento alla terza corsia dell'Autostrada A14 nella tratta Cattolica – Fano.

### 1.2 CRITERI PROGETTUALI UTILIZZATI

Nella definizione delle opere a verde si sono considerati le risultanze dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) e delle relative richieste di integrazioni, avendo come obiettivo generale la riduzione al minimo dell'impatto generato dalle opere di progetto e il corretto inserimento paesaggistico - ambientale nel contesto territoriale di riferimento delle diverse infrastrutture analizzate. Di seguito si descrivono i principali criteri progettuali seguiti per la definizione delle mitigazioni ambientali previste.

#### 1.2.1 Coerenza fitogeografica

La scelta delle specie vegetali da utilizzare negli interventi di mitigazione ambientale è stata effettuata innanzitutto sulla base **dell'analisi della vegetazione potenziale** della fascia fitoclimatica di riferimento e **della vegetazione reale** che colonizza l'area di studio e le aree limitrofe. Di fondamentale importanza è stata l'interpretazione delle caratteristiche macro e mesoclimatiche del territorio al fine di pervenire ad un esatto inquadramento delle tipologie vegetazionali presenti e/o da ricostituire. È infatti utile, se non fondamentale, un'adeguata comprensione delle caratteristiche climatiche e fitogeografiche per progettare interventi di ripristino basati su specie che favoriscano le dinamiche evolutive verso le formazioni vegetazionali più adatte ai siti di intervento.

Alla luce di questa premessa risulta immediato e necessario l'utilizzo di specie autoctone, che risultano essere le meglio adattate alle condizioni pedologiche e climatiche della zona, in quanto insediate spontaneamente nel territorio. Tale scelta garantirà una migliore capacità di attecchimento e maggior resistenza ad attacchi parassitari o a danni da agenti atmosferici (es. gelate tardive e siccità) consentendo al contempo di diminuire anche gli oneri della manutenzione. Inoltre si è cercato di privilegiare le specie che possiedono doti di reciproca complementarietà, in modo da formare associazioni vegetali polifitiche ben equilibrate e con

doti di apprezzabile stabilità nel tempo.

### **1.2.2 Zona fitoclimatica di provenienza delle forniture vivaistiche**

Se la scelta delle specie autoctone è ormai un criterio ampiamente adottato nelle opere di ripristino e mitigazione ambientale, spesso la buona riuscita degli interventi è favorita dall'utilizzo di forniture vivaistiche di postime forestale proveniente da vivai prossimi alla zona climatica di riferimento che utilizzano materiale di propagazione locale.

Ciò, infatti, consente sia di evitare fenomeni di inquinamento genetico, sia di utilizzare gli ecotipi che meglio si sono adattati, nel corso del tempo, alle particolari caratteristiche pedo-climatiche dell'area di studio.

### **1.2.3 Distanza di sicurezza**

Nella progettazione degli schemi associativi di impianto si è tenuto conto delle classi di grandezza (1°, 2° e 3° grandezza) delle singole essenze, in riferimento al massimo sviluppo altimetrico raggiungibile a maturità, per garantire le opportune distanze di sicurezza come peraltro prescritto dall'art. 26 comma 6 del regolamento di esercizio e di attuazione del nuovo codice della strada (DPR 16 dicembre 1992, n. 495 e s.m.i.): *“la distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare per impiantare alberi lateralmente alla strada, non può essere inferiore alla massima altezza raggiungibile per ciascun tipo di essenza a completamento del ciclo vegetativo e comunque non inferiore a 6 m”*. Inoltre, risulta anche necessario, per le piante arboree, rispettare la distanza di 3 m dai confini di proprietà prevista dall'art. 892 Codice Civile.

### **1.2.4 Tecniche agronomiche di impianto**

Il successo degli impianti di afforestazione dipende in larghissima parte dalla fase di impianto e dalla manutenzione prestata, soprattutto negli anni immediatamente successivi alla messa a dimora. Si consideri anche che la massima efficacia mitigativa degli impatti ambientali viene raggiunta dagli alberi solo dopo alcuni anni dall'impianto, ovvero dopo che si sono affermati ed hanno raggiunto livelli dimensionali adeguati. Nei primi anni, mentre le giovani piante si sviluppano, gli effetti ambientali sono invece molto tenui. Quindi anche sotto il profilo della mitigazione ambientale la precocità dello sviluppo delle aree forestate, nel rispetto dei tempi biologici necessari, ma evitando inutili tempi morti (sostituzione di fallanze), è un'esigenza imprescindibile.

Pertanto, nell'individuazione degli schemi tipologici di impianto si sono individuate soluzioni e

disposizioni che garantiscano l'efficienza degli interventi manutentivi sia di irrigazione che di sfalcio della vegetazione infestante. Infatti, si deve considerare che, a differenza di quanto viene convenzionalmente proposto, l'irrigazione non dovrebbe essere effettuata come operazione di soccorso durante la stagione secca (quando le piante hanno già subito danni), bensì dovrebbe essere eseguita al fine di prevenire gli stress idrici. Ne consegue che l'irrigazione deve essere effettuata costantemente nella stagione arida cercando di prevenire l'asciugatura del terreno nell'area di competenza delle giovani radici delle piantine.

Gli ingenti costi per garantire il buon grado di umidità alla pianta possono essere diminuiti solamente facilitando l'esecuzione delle cure colturali garantendo un accesso agevole dei mezzi in modo da evitare operazioni manuali e prevedendo accorgimenti che prevengono il disseccamento del terreno, quale un efficiente sistema di pacciamatura della superficie. Per quanto riguarda lo sfalcio della vegetazione infestante, si sono individuati sesti di tipo regolare, che seppur in prima fase non conferiscono alle opere di mitigazione un aspetto naturaliforme, garantiscono la possibilità di effettuare agevoli interventi di sfalcio. Infatti, i minori costi si ottengono con sfalci meccanici eseguiti con attrezzatura (decespugliatore o falciatrice) portata da trattore rispetto a sfalci manuali che, invece, richiedono costi altissimi soprattutto in caso di aree di grande estensione.

## 2 OPERE A VERDE

Per tutto quanto non precisato nella presente relazione, si rimanda al Capitolato Speciale di Appalto.

### 2.1 IL MATERIALE VIVAISTICO DA IMPIEGARE

Nella realizzazione di impianti di afforestazione, per ricreare boschi, siepi o filari, riveste una particolare importanza la scelta del materiale vivaistico da utilizzare. Per la ricostituzione della configurazione vegetazionale in modo rapido e conforme alle potenzialità ecologiche dell'area e per facilitare l'innescio delle dinamiche naturali che permettono la rigenerazione degli ecosistemi potenziali, verranno impiegate solamente specie erbacee, arboree ed arbustive tipiche ed autoctone. Tali piante dovranno essere prodotte in vivai specializzati che propagano materiale autoctono certificato (come da DLgs n°386 del 10 novembre 2003 di attuazione della Direttiva 1999/105/CE). La certificazione di provenienza dovrà essere presentata prima dell'impianto del postime e tutto il materiale privo di questa certificazione non potrà essere impiegato.

Inoltre, tutto il materiale dovrà essere esente da danneggiamenti ai fusti e dotato di un apparato radicale ben sviluppato e privo di lacerazioni sulle radici principali con buon equilibrio tra le strutture epigee e quelle ipogee. Non dovranno essere presenti attacchi da parte di agenti patogeni o da parte di insetti fitofagi.

Il postime prodotto in vaso o contenitore dovrà essere esente da gravi deformazioni dell'apparato radicale come attorcigliamenti e anastomosi radicali dovute alle ridotte dimensioni dei contenitori. Per evitare le deformazioni dell'apparato radicale è preferibile l'utilizzo di vasi a rete con maglie larghe, in modo da consentire l'iniziale orientamento delle radici.

Le piantine da utilizzare per gli interventi di mitigazione dovranno essere di età non inferiore a 3 anni (1S+2T) con caratteristiche dimensionali congrue con le tipologie di mercato, sia in relazione al vigore giovanile, sia alla biologia della specie. A tal fine, si indica come parametro dimensionale l'altezza della pianta (dal colletto alla gemma apicale) che dovrà essere compresa per le specie arbustive tra 70 e 100 cm e per le specie arboree tra 100 e 150 cm.

## 2.2 DEFINIZIONE DELL'ABACO DELLE SPECIE DA UTILIZZARE

Le specie previste per i diversi interventi di mitigazione progettati è il risultato di una selezione delle specie autoctone scelte tra quelle maggiormente idonee al contesto territoriale in riferimento alla vegetazione potenziale. In particolare, per la definizione del set di specie, oltre all'osservazione diretta della vegetazione reale effettuata durante i sopralluoghi di campagna, si sono analizzati gli studi e le analisi elaborate dalla Regione Marche. Di seguito sono descritti il sesto di impianto e le specie utilizzate.

### 2.2.1 SESTI DI IMPIANTO

Nella definizione del sesto di impianto delle opere a verde previste in progetto di è optato per l'adozione di impianti a collettivi, a filari, a gruppi, a macchie e a siepi. In questo modo, si è mirato ad una diversificazione dell'intervento, sia per favorire la biodiversità, sia per evitare un'eccessiva uniformità nelle visuali.

### 2.2.2 TIPOLOGIA B “Siepe arbustiva”

Dal punto di vista della mitigazione ambientale l'intervento è volto alla ricostituzione di siepi arbustive come elementi caratterizzanti il paesaggio agricolo locale. La tipologia in esame potrà consentire nel medio periodo di creare un effetto di schermatura visiva favorendo l'inserimento paesaggistico dell'infrastruttura di progetto.

Tale tipologia, in particolare, è stata utilizzata anche per creare delle *macchie arbustive*, mediante il suo utilizzo su più file.



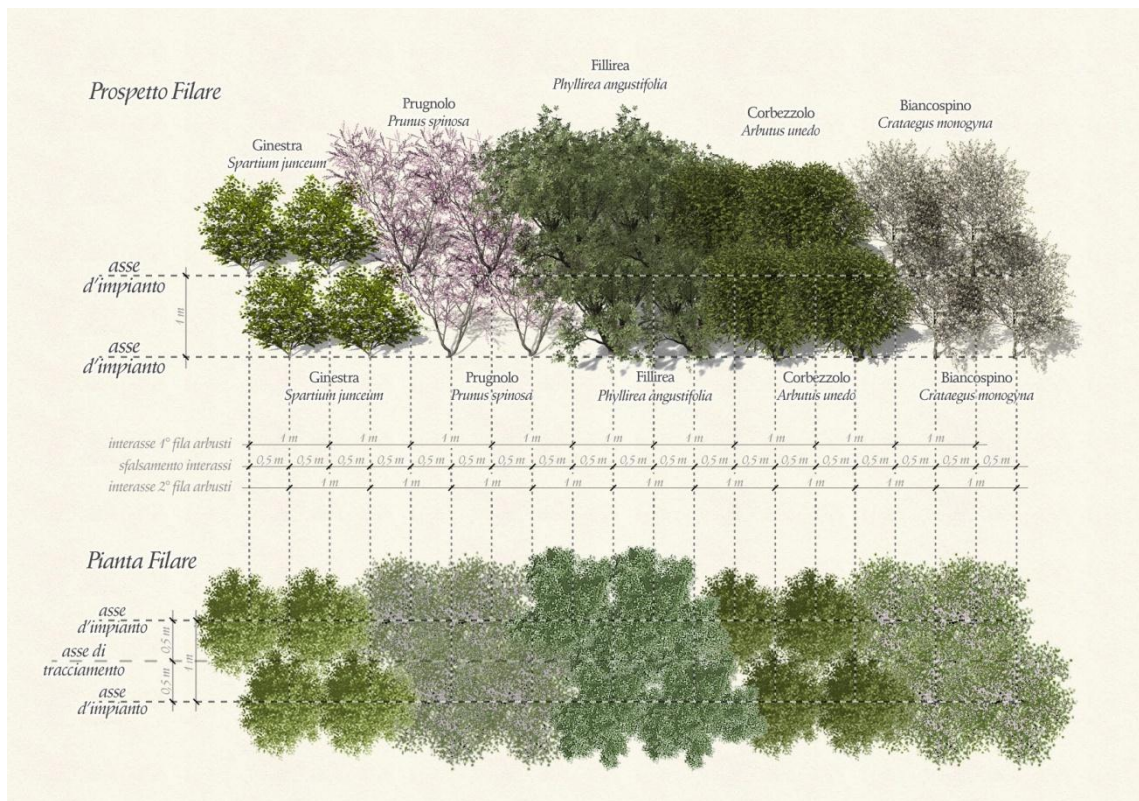


IMMAGINE 2.3.2-1 SESTO DI IMPIANTO PREVISTO PER LA TIPOLOGIA B

Il sesto di impianto prevede la realizzazione di una siepe lineare binata con filari sfalsati distanti 1 m e con distanze interfilari di 1 m. La disposizione delle specie all'interno del sesto prevede l'utilizzo di 5 arbusti collocati in modo tale da ottenere l'alternanza di gruppi monospecifici costituiti da 4 esemplari.

<b>Nome comune</b>	<b>Nome scientifico</b>
Biancospino	<i>Crataegus monogyna</i>
Corbezzolo	<i>Arbutus unedo</i>
Fillirea	<i>Phyllirea angustifolia</i>
Ginestra odorosa	<i>Spartium junceum</i>
Prugnolo	<i>Prunus spinosa</i>

TABELLA 2.2.2-1 SPECIE PREVISTE PER LA TIPOLOGIA B



### 2.2.3 TIPOLOGIA E “Mitigazioni barriere acustiche”

La tipologia E prevede la piantagione di specie rampicanti e specie sempreverdi per il mascheramento delle barriere acustiche, che, attraverso lo sviluppo progressivo della cortina verde, favorirà l’inserimento paesaggistico e la percezione visiva della aree esterne alle viabilità di progetto.

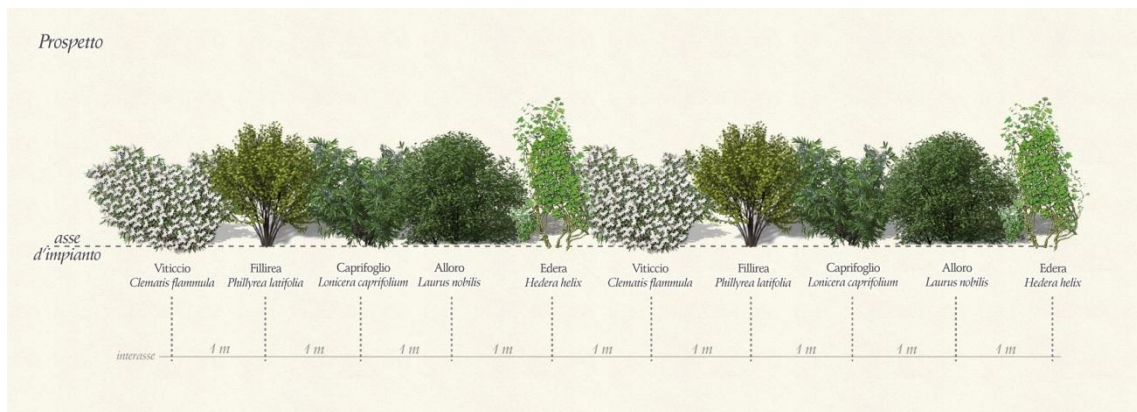


IMMAGINE 2.3.5-1 SESTO DI IMPIANTO PREVISTO PER LA TIPOLOGIA E

L'impianto prevede l'utilizzo di 5 specie arbustive collocate alternativamente con passo di 1 m.

	<b>Nome comune</b>	<b>Nome scientifico</b>
Rampicanti	Edera	<i>Hedera helix</i>
	Viticcio	<i>Clematis flammula</i>
	Caprifoglio	<i>Lonicera caprifolium</i>
Sempreverdi	Alloro	<i>Laurus nobilis</i>
	Fillirea	<i>Phyllirea angustifolia</i>

TABELLA 2.2.3-1 SPECIE PREVISTE PER LA TIPOLOGIA E

#### 2.2.4 Filari

Il filare consiste in impianti di Leccio (*Quercus ilex*) previsti per schermare il fronte dell'infrastruttura verso il Genica.

#### 2.2.5 Collettivi e gruppi

L'impianto di alberi a collettivi e a gruppi è stato previsto nelle aree intercluse intorno al casello. Le specie utilizzate e i relativi sestri di impianto sono i seguenti.

<b>Specie</b>	<b>Nome comune</b>	<b>Dimensioni all'impianto</b>	<b>Sesto d'impianto</b>
<i>Quercus pubescens</i>	Roverella	z. circ. 16-18 cm	8 x 8 m
<i>Quercus petraea</i>	Rovere	z. circ. 16-18 cm	8 x 8 m
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Carpino nero	z. circ. 16-18 cm	5 m
<i>Ulmus minor</i>	Olmo campestre	z. circ. 16-18 cm	5 m
<i>Quercus ilex</i>	Leccio	v.50 h. 2,00-2,50 m	6 m

TABELLA 2.2.5-1 SPECIE PREVISTE PER GLI IMPIANTI ARBOREI A COLLETTIVI E A GRUPPI

#### 2.2.6 Inerbimento

La realizzazione di superfici prative, che sarà effettuata in tutte le aree oggetto di intervento di mitigazione ambientale o interessate dai lavori e soggette a ripristino, consentirà una rapida copertura del suolo riducendo i rischi di dilavamento, erosione, perdita di fertilità e destrutturazione del suolo. Tale intervento infatti è previsto nelle strade carraie interne alle aree di riforestazione, nell'interfila dei sestri di impianto e nelle aree aperte destinate a parto. La realizzazione di superfici a prato polifita permanente dovranno essere effettuate mediante l'utilizzo di miscugli di leguminose che garantiranno l'accumulo di azoto e graminacee microterme, che presentano una buona velocità d'insediamento e persistenza.

Rilevato che il mercato nazionale, dispone di quantitativi di sementi autoctone non sempre sufficiente rispetto alla domanda, si è ritenuto di ampliare il pool di specie da utilizzare, per evitare un "miscuglio rigido" che potrebbe in termini quantitativi non essere disponibile. Il miscuglio dovrà essere costituito da almeno 5 specie scelte tra quelle indicate nella tabella seguente.

SPECIE ERBACEE	FAMIGLIA
<i>Arrhenatherum elatius</i>	GRAMINACEE
<i>Poa pratensis</i>	GRAMINACEE
<i>Lolium perenne</i>	GRAMINACEE
<i>Phleum pratense</i>	GRAMINACEE
<i>Festuca rubra</i>	GRAMINACEE
<i>Festuca pratensis</i>	GRAMINACEE
<i>Dactylis glomerata</i>	GRAMINACEE
<i>Lotus corniculatus</i>	LEGUMINOSE
<i>Melilotus album</i>	LEGUMINOSE
<i>Melilotus officinalis</i>	LEGUMINOSE
<i>Trifolium repens</i>	LEGUMINOSE
<i>Trifolium pratense</i>	LEGUMINOSE

TABELLA 2.3.6-1 SPECIE DI RIFERIMENTO PER L'INERBIMENTO

In ogni caso, per la realizzazione delle superfici prative dovranno essere utilizzati prevalentemente miscugli di specie macroterme.

## 2.3 INTERVENTI DI RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE

### 2.3.1 Conservazione del suolo agricolo

La prima operazione necessaria per consentire un ripristino adeguato alle aree di cantiere è lo "splateamento" ossia la rimozione del primo strato di suolo (circa 40-50 cm). È riconosciuto infatti che tutti i processi biologici avvengono nella parte più superficiale del terreno e che quindi la fertilità agronomica è determinata dalla qualità del suolo in questi primi centimetri. Nel caso in cui sia necessario procedere all'asportazione di orizzonti di terreno sottostante, durante le fasi di asportazione e accumulo, occorrerà mantenerli separati dall'orizzonte superficiale sopra descritto, in modo che lo strato complessivo di terreno asportato sia poi ricostituito rispettando la successione originaria degli orizzonti.

Il terreno asportato dalle aree di cantiere dovrà essere debitamente accumulato per mantenere le caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche. È particolarmente importante contenere la proliferazione delle erbe infestanti sopra i cumuli di terra al fine di ridurre la quantità di seme che nel futuro potrebbe competere con le colture agrarie. A questo proposito andranno effettuate semine protettive di leguminose e graminacee.

### **2.3.2 Recupero ambientale mediante ripristino ad uso agricolo delle aree di cantiere**

In seguito alla dismissione dei cantieri, tutte le aree debitamente bonificate dalle strutture non più utilizzate (compresa l'asportazione di ghiaia e asfalto) dovranno essere inizialmente livellate, conferendo una pendenza trasversale regolare evitando avvallamenti che potrebbero ostacolare lo sgrondo delle acque in eccesso, successivamente andrà praticata una scarificazione o rippatura di profondità di almeno 70 cm (da effettuare nel periodo estivo) per consentire la decompattazione del terreno. La rippatura infatti consente la rottura delle zolle senza che vengano rimescolati gli orizzonti di suolo al fine di assicurare all'apparato radicale delle radici delle future piante la possibilità di esplorare gli orizzonti più profondi. Solo successivamente andrà effettuato il ricoprimento con il terreno precedentemente asportato e conservato. Lo strato da stendere sarà pari a quello rimosso prima delle operazioni di cantiere (40-50 cm). Una volta ricollocato il terreno, andranno messe in opera apposite operazioni colturali per garantire un buon arieggiamento del suolo attraverso lavorazioni agricole, a cui far succedere la fornitura di ammendanti e concimi a lento rilascio. Infine, andrà praticata la fresatura del terreno sia per favorire l'interramento e la distribuzione dei nutrienti apportati che per migliorare la porosità in modo da incrementare la presenza di aria ed acqua nel suolo.