

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA  
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

**TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI  
PROGETTO ESECUTIVO**

**Rimodellamento morfologico Libarna**

**Relazione di recupero ambientale**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI	
Consorzio <b>Cociv</b> Ing. P.P. Marcheselli		

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 1	E	C V	R O	D P 0 5 0 0	0 0 2	A

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima Emissione	Barbaresco	29/11/2013	Cipullo	29/11/2013	Cipullo	29/11/2013	 Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. Aldo Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R
A01	Aggiornamento testalino	B.Cipullo	28/01/2014	COCIV	28/01/2014	A.Palomba	28/01/2014	

n. Elab.:	File: IG51-02-E-CV-RO-DP-05-0-0-002-A01.DOCX
-----------	--

CUP: F81H92000000008

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>Codifica Documento IG51-02-E-CV-RO-DP-05-0-0-002-A01.DOCX</p> <p>Foglio 1 di 40</p>

## INDICE

PREMESSA .....	3
SEZIONE A INQUADRAMENTO GENERALE.....	4
A.1 UBICAZIONE .....	5
A.2 USO ATTUALE DEL SUOLO .....	6
A.3 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA.....	8
SEZIONE B INQUADRAMENTO AMBIENTALE .....	12
B.1 CLIMATOLOGIA .....	13
B.1.1 CARATTERI GENERALI .....	13
B.1.2 TEMPERATURE .....	14
B.1.3 PRECIPITAZIONI .....	15
B.1.4 EVAPOTRASPIRAZIONE POTENZIALE .....	15
B.2 CARATTERI PEDOLOGICI .....	18
B.2.1 CAPACITÀ D'USO E DESCRIZIONE DEI SUOLI .....	18
B.3 VEGETAZIONE .....	19
B.3.1 CARATTERI GENERALI E VEGETAZIONE ATTUALE NEL SITO DI INTERVENTO .....	19
Vegetazione potenziale .....	19
B.4 ECOSISTEMI.....	21
B.4.1 Ecosistema agrario .....	21
B.4.2 Ecosistema antropico.....	21
B.4.3 Ecosistema seminaturale.....	22
B.4.4 Ecosistema acquatico .....	22
B.5 CARATTERI FAUNISTICI.....	24
SEZIONE C PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE .....	26
PREMESSA .....	27
D.7.1 DESCRIZIONE DELLE UNITÀ AMBIENTALI.....	27
D.7.2 AREE SUBPIANEGGIANTI E SCARPATE DERIVANTI DALL'ABBANCAMENTO .....	28
D.7.3 MODALITÀ TECNICHE .....	31
D.7.3.1 Scotico e conservazione del terreno vegetale .....	31
D.7.3.2 Inerbimenti.....	31
D.7.3.3 Modalità di impianto delle specie arboree .....	32

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>Codifica Documento IG51-02-E-CV-RO-DP-05-0-0-002-A01.DOCX</p> <p>Foglio 2 di 40</p>

D.7.3.4 Modalità di impianto degli arbusti .....	33
D.7.4 Computo metrico .....	34
<b>SEZIONE D COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO.....</b>	<b>35</b>
D.1 QUADRO AMBIENTALE .....	36
D.1.1 SUOLO, SOTTOSUOLO E USO DEL SUOLO .....	36
D.1.2 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE .....	36
D.1.3 VEGETAZIONE E FLORA.....	36
D.1.4 FAUNA.....	37
D.1.5 ECOSISTEMI.....	37
D.1.6 MORFOLOGIA E PAESAGGIO.....	37
D.1.7 ATMOSFERA, RUMORE, SALUTE PUBBLICA.....	37
D.1.8 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE .....	38
D.2 INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI E MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	39
D.2.1 RICETTORI ANTROPICI.....	39
D.2.2 AREE NATURALISTICHE, ELEMENTI DI PREGIO AMBIENTALE E STORICO-CULTURALE .....	39
D.2.3 INTERVENTI DI MITIGAZIONE .....	39
D.2.4 IL PIANO DI MONITORAGGIO .....	39

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	Codifica Documento IG51-02-E-CV-RO-DP-05-0-0-002-A01.DOCX
	Foglio 3 di 40

## PREMESSA

Il presente documento è parte della progettazione esecutiva della riqualificazione ambientale relativa al materiale di risulta proveniente dagli scavi in galleria e dalle opere propedeutiche relative alla costruzione della linea ferroviaria ad AC/AV Milano-Genova – Terzo Valico dei Giovi.

Il sito ricade sui territori dei Comuni di Serravalle Scrivia ed Arquata Scrivia, in provincia di Alessandria.

Tale progetto, consentirà il posizionamento di **circa 360.000 m<sup>3</sup>** di materiali di risulta che saranno allocati nella porzione di territorio compreso tra la linea ferroviaria in progetto e la scarpata del versante collinare posta ad Ovest.

Il presente progetto di recupero ambientale è stato redatto con due obiettivi principali: il primo è di minimizzare l'impatto dell'abbancamento e della costruenda ferrovia nei confronti del paesaggio, ed il secondo di garantire un completo ripristino della copertura vegetale (arborea ed arbustiva) con la duplice funzione di difesa dall'erosione superficiale del materiale abbancato e di miglior inserimento nel contesto ambientale presente.

La minimizzazione dell'impatto dell'abbancamento avverrà colmando il vuoto morfologico che si verrà a creare tra il rilevato ferroviario e le scarpate originatesi a seguito della passata attività estrattiva, raccordandosi con il versante collinare posto a monte dell'area.

La prevista copertura vegetale dell'abbancamento garantirà il corretto inserimento paesaggistico-ambientale dell'intervento, oltre che la stabilizzazione del deposito.

La sistemazione della vegetazione tiene inoltre conto delle necessità relative alla regimazione delle acque piovane, è infatti più densa in prossimità delle canalette di raccolta delle acque per permettere la veloce evaporazione dell'acqua piovana e per evitare il ristagno della stessa.

Inoltre attraverso le analisi legate alla carta d'uso del suolo si propone nell'area una composizione vegetale molto simile a quella esistente nell'intorno per garantire un continuo ecologico e una maggiore garanzia di attecchimento delle essenze vegetali utilizzate.

GENERAL CONTRACTOR



Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

ALTA SORVEGLIANZA



Codifica Documento  
IG51-02-E-CV-RO-DP-05-0-0-002-A01.DOCX

Foglio  
4 di 40

**SEZIONE A  
INQUADRAMENTO GENERALE**

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>Codifica Documento IG51-02-E-CV-RO-DP-05-0-0-002-A01.DOCX</p>	<p>Foglio 5 di 40</p>

## A.1 UBICAZIONE

Il sito in oggetto è ubicato nei territori comunali di Serravalle Scrivia ed Arquata Scrivia (AL), tra i due centri abitati, in località Libarna.

La località sede dell'intervento è cartografata alla scala 1:25.000 nella tavoletta II SE "Serravalle Scrivia" del Foglio n. 70 "Alessandria" della Carta Geografica d'Italia, edita dall'Istituto Geografico Militare, e più in dettaglio nelle sezioni nn. 195.070 e 195.110 della Carta Tecnica Regionale, edita in scala 1:10.000 a cura del Servizio Cartografico della Regione Piemonte.

Il baricentro dell'area oggetto di intervento corrisponde alle seguenti coordinate UTM-WGS '84:

E = 489.020

N = 4.949.520

La superficie complessiva dell'area di intervento è di circa 5,4 ha.

Alla Tav. A.1.1 si riporta la corografia dell'area di intervento alla scala 1:10.000.

## A.2 USO ATTUALE DEL SUOLO

Con la definizione “uso attuale dei suoli” si intende l’individuazione delle principali categorie di destinazione d’uso di un determinato territorio: si potranno così individuare aree destinate all’agricoltura, alle infrastrutture, sia urbane che rurali, aree boscate e così via.

Ai fini del presente lavoro occorre analizzare le destinazioni d’uso delle aree intorno al sito di intervento poste entro il raggio di un chilometro dal baricentro dello stesso.



La morfologia del territorio preso in considerazione è rappresentata dalle aree pianeggianti poste tra la zona industriale, a N, e l’abitato di Arquata Scrivia, a SE.

L’area inclusa nel raggio di un chilometro presenta tendenzialmente tre tipologie d’uso dei suoli: quella agricola, quella antropica e quella forestale. L’area è caratterizzata, in maniera preponderante, da terreni agricoli unitamente a vaste aree edificate (la zona industriale di Arquata, oltre a diversi capannoni e vari edifici isolati).

La viabilità all’interno del territorio fino ad ora esaminato è rappresentata da viabilità secondaria extra-urbana nei pressi del sito di intervento, con la presenza ad Est della ex SS 35 dei Giovi e delle linee ferroviarie che uniscono Arquata con Novi e con Tortona.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	
	<p>Codifica Documento IG51-02-E-CV-RO-DP-05-0-0-002-A01.DOCX</p>	<p>Foglio 7 di 40</p>

Le aree boscate sono presenti soprattutto lungo le pendici collinari, sulle quali comunque dominano specie di origine esotica quali la robinia (*Robinia pseudoacacia*).

Per quanto riguarda le acque superficiali si segnala l'assenza, in adiacenza al sito oggetto di intervento, di corsi d'acqua naturali, mentre si evidenzia, a circa 1 km a NE dell'area, il corso del Torrente Scrivia; inoltre, immediatamente a NE dell'area in oggetto è presente un piccolo specchio d'acqua di origine antropica.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla *Carta dell'uso del suolo* allegata al presente progetto.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>Codifica Documento IG51-02-E-CV-RO-DP-05-0-0-002-A01.DOCX</p>	<p>Foglio 8 di 40</p>

### A.3 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Foto sequenza n. 1: Panoramica dell'area di intervento vista verso NE.

Foto n. 2: Panoramica del settore Sud-occidentale dell'area visto verso SO.

Foto n. 3: Particolare della scarpata posta a SO dell'area.

Foto n. 4: Il settore meridionale dell'area visto verso NE dalla strada di accesso.

Foto n. 5: Il settore SO dell'area visto verso SE dalla strada di accesso.

Foto n. 6: Panoramica del settore settentrionale dell'area visto verso N.

Foto n. 7: Panoramica del settore meridionale dell'area visto verso S.

Ripresa aerea del 23 marzo 2011 (con ubicazione dei punti di ripresa fotografici)





Foto sequenza n. 1



Foto n. 2



Foto n. 3



Foto n. 4



Foto n. 5



Foto n. 6



Foto n. 7

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51 01 E CV RO DP06 00 002_A00 Rimodellamento morfologico Pieve di Novi Ligure	Foglio 12 di 41

<b>SEZIONE B INQUADRAMENTO AMBIENTALE</b>
---

## B.1 CLIMATOLOGIA

### B.1.1 CARATTERI GENERALI

I Comuni di Serravalle e Arquata Scrivia, nei quali si trova il sito oggetto di intervento, sono posti in un'area caratterizzata da precipitazioni di medio-alta intensità, che si aggirano intorno ai 1.160 mm annui.

Per illustrare la situazione con maggiore dettaglio si utilizzano i dati calcolati per l'area oggetto di studio (considerando un intorno di 1 km<sup>2</sup>), riferiti alle medie annuali degli anni 1951 - 1986 relativi a termometria e pluviometria, ricavati dall'“Atlante climatologico del Piemonte” appartenente alla “Collana studi climatologici in Piemonte” redatta a cura della Direzione dei Servizi Tecnici di Prevenzione - Settore Meteoidrografico e Reti di Monitoraggio della Regione Piemonte.

	Temperature(°C)	Precipitazioni (mm)
gen	1,4	95,1
feb	3,5	92,1
mar	7,7	111,1
apr	11,8	80,7
mag	16,2	82,1
giu	20,0	49,7
lug	22,6	36,4
ago	21,6	55,0
set	18,0	85,9
ott	12,5	162,7
nov	6,7	157,0
dic	2,8	106,9

Tab. B.1.1 Dati termo-pluviometrici

Dall'analisi climatica proposta da Koppen-Geiger, riportando la classificazione letterale utilizzata da Koppen (Tab. B.1.2) risulta che il clima dell'area oggetto di studio è di tipo temperato continentale, caratteristico anche di tutta la Pianura Padana e di parte di quella Veneta.

Codificazione di Köppen per clima TEMPERATO CONTINENTALE	Parametri climatici
Media annua tra 9,5°C e 15°C	Media annua: 12,3°C
Media del mese più freddo tra -1°C e 3°C	Media del mese più freddo: 1,4°C
Tre mesi con temperatura media ≥ di 20°C	Giugno, luglio, agosto con temperatura media ≥ di 20°C
Escursione annua superiore a 19°C	Escursione annua: 21,2°C

Tab. B.1.2 Classificazione letterale di Koppen per i climi

Il regime pluviometrico, riferito alla distribuzione delle piogge nell'arco dell'anno, è di tipo mediterraneo (minimo di precipitazioni in estate), di tipo sublitoraneo, ossia caratterizzato da un massimo principale in autunno ed uno secondario in primavera.

I diagrammi ombrotermici (dal greco *ombros*, pioggia), definiti anche diagrammi pluviotermici, sono interessanti schematizzazioni che mettono in relazione i valori delle temperature con quelli delle precipitazioni. Sullo stesso diagramma, infatti, si possono paragonare le due curve che uniscono tutti i dati mensili espressi in millimetri per le precipitazioni e in gradi centigradi per le temperature medie.

Per ottenere un diagramma graficamente significativo occorre assegnare un adeguato rapporto alle scale: il "Climatogramma di Bagnouls-Gausson" (Fig. B.1.1), più comunemente usato, è costruito modo da rendere doppia la scala delle temperature rispetto a quella delle precipitazioni (T=2P), in modo da far risaltare i mesi considerati aridi, ovvero quelli in cui la curva delle precipitazioni sta al di sotto della curva delle temperature.

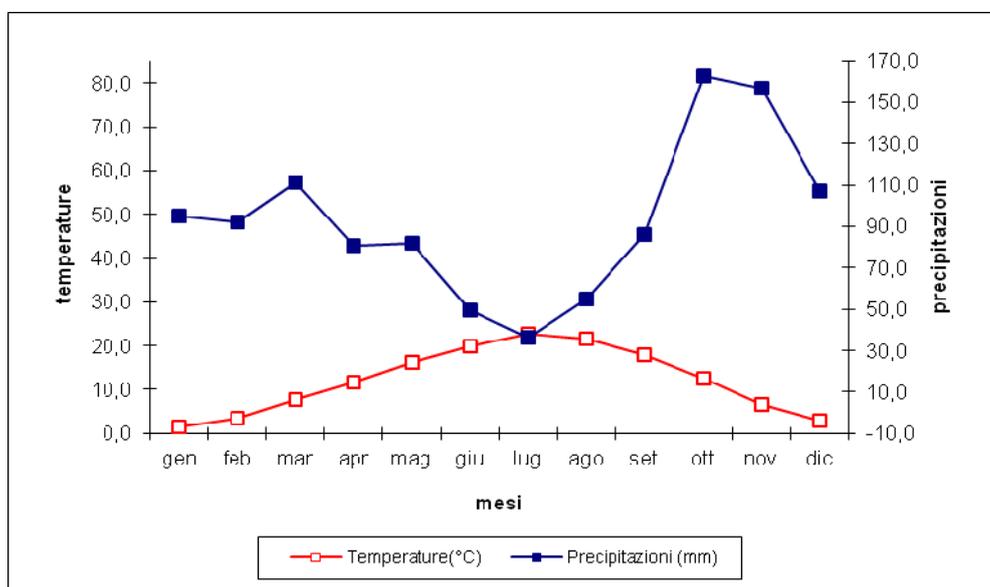


Fig B.1.1 Climatogramma di Bagnouls-Gausson

Dall'analisi del grafico relativo ai dati dell'area in esame non si evidenziano periodi siccitosi.

### B.1.2 TEMPERATURE

La temperatura media annua calcolata per l'area in esame è pari a 12,3°C; l'escursione massima annua tra la temperatura media massima mensile di luglio (22,6°C) e la media minima di gennaio (1,4°C), è pari a 21,2°C.

Il trimestre estivo (mesi di giugno, luglio e agosto) presenta una temperatura media pari a 21,4°C, che scende a 2,6°C in quello invernale (mesi di dicembre, gennaio e febbraio). Il numero medio annuo di giorni di gelo (in cui la temperatura minima assoluta è inferiore agli 0°C) è di 57.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51 01 E CV RO DP05 00 002_A01 Rimodellamento morfologico Libarna	Foglio 15 di 41

### B.1.3 PRECIPITAZIONI

Le precipitazioni totali sono pari a 1.159,7 mm di pioggia. La distribuzione annuale delle precipitazioni presenta, come già accennato nell'individuazione del regime pluviometrico, un massimo principale in autunno, nel mese di ottobre (162,7 mm) e un massimo secondario in primavera, nel mese di marzo (111,1 mm). Al picco primaverile segue un calo graduale, che porta a raggiungere i valori di precipitazioni minime nel mese di luglio (36,4 mm di pioggia).

### B.1.4 EVAPOTRASPIRAZIONE POTENZIALE

L'evapotraspirazione potenziale (ETP) è la quantità d'acqua (espressa in mm) teoricamente spesa attraverso la traspirazione delle piante e l'evaporazione del suolo di un terreno con fitta e uniforme copertura erbacea (prato polifita stabile) nel periodo di massimo sviluppo, nel caso in cui le riserve idriche fossero costantemente rinnovate. L'evapotraspirazione reale (ETR) al contrario, è la quantità d'acqua consumata effettivamente in un luogo in dipendenza della quantità e della distribuzione effettiva delle precipitazioni oltre che delle caratteristiche del suolo.

I valori di ETP non sono generalmente noti, se non nel caso di stazioni dotate di evaporimetri, e quindi sono calcolati con apposite formule che prendono in considerazione le temperature medie mensili e la durata media di illuminazione (in funzione della latitudine).

L'evapotraspirazione potenziale (ETP) media mensile, calcolata tramite la formula di Thornthwaite<sup>1</sup>, messa in relazione con i dati pluviometrici fornisce importanti informazioni circa potenziali periodi di stress idrici per la vegetazione.

Nell'area in esame l'evapotraspirazione potenziale presenta un totale annuo medio di 725,9 mm e raggiunge, come facilmente intuibile, i massimi valori nel trimestre estivo, quando la piovosità raggiunge il suo minimo assoluto, in particolare nel mese di luglio (Fig. B.1.2).

<sup>1</sup> Formula di Thornthwaite:

$$ETP = 16 \cdot \left( \frac{10 \cdot t}{I} \right)^a \cdot K$$

$$I = \sum_1^{12} \left( \frac{t}{5} \right)^{1.514}$$

$$a = 675 \cdot 10^{-9} \cdot I^3 - 771 \cdot 10^{-7} \cdot I^2 + 1792 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0.49239$$

$t$  = temperatura

$k$  = coefficiente mensile di temperatura (Manuale civile di ingegneria, Ef. Zanichelli, ESAC)

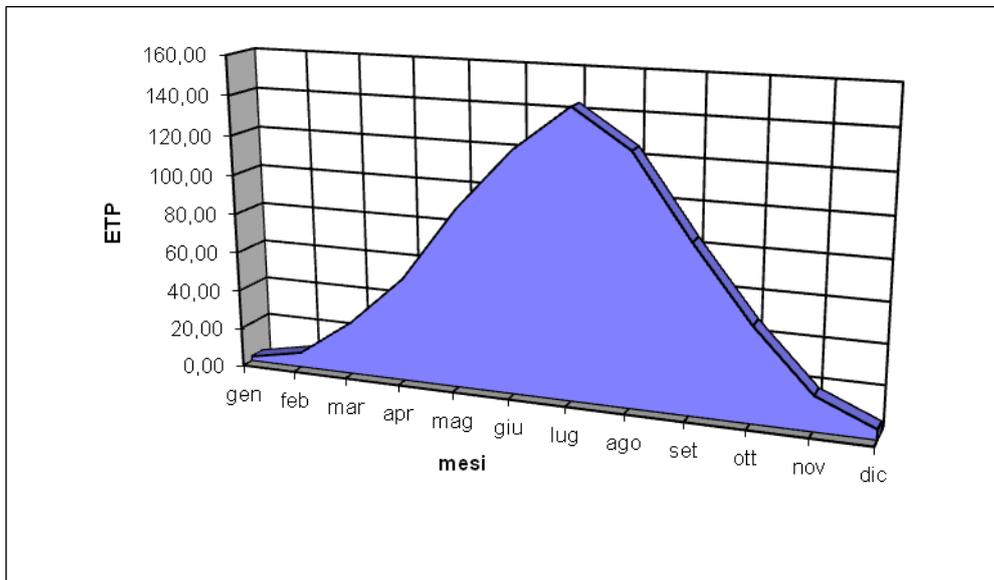


Fig. B.1.2 Curva dell'andamento dell'ETP

Questa concomitanza, individuata anche nel periodo di siccità, determina, come è possibile osservare nel grafico in Fig. B.1.3, un deficit idrico che si protrae dalla fine di maggio alla fine di settembre e che si presenta di rilevante importanza per la vegetazione erbacea, arbustiva ed arborea.

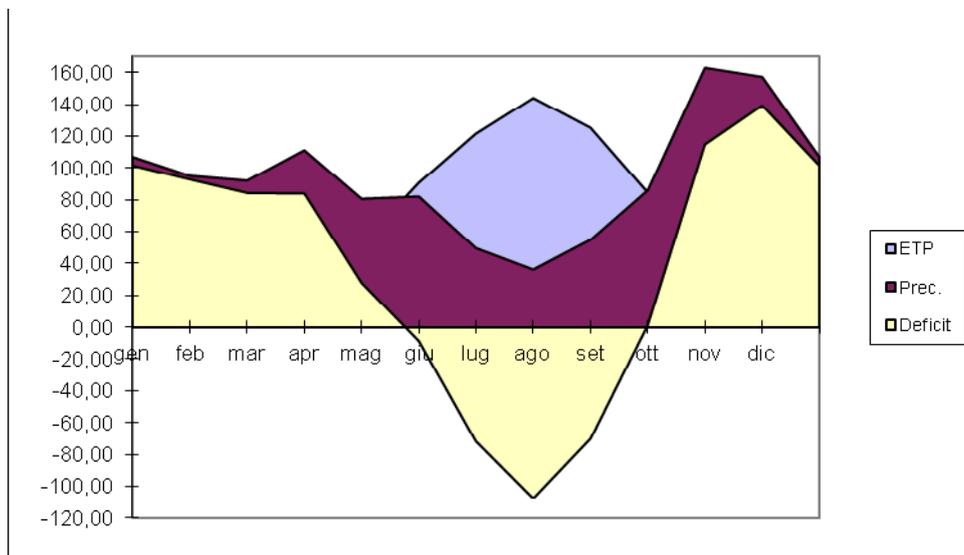


Fig. B.1.3 Grafico del deficit idrico

La tabella B.1.3 mostra i dati relativi all'ETP media mensile calcolata per la zona.



	<b>ETP (mm)</b>
<b>gen</b>	2,3
<b>feb</b>	7,7
<b>mar</b>	27,1
<b>apr</b>	52,7
<b>mag</b>	90,6
<b>giu</b>	121,4
<b>lug</b>	143,7
<b>ago</b>	125,0
<b>set</b>	84,5
<b>ott</b>	47,8
<b>nov</b>	17,7
<b>dic</b>	5,3

Tab. B.1.3 Media mensile ETP

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51 01 E CV RO DP05 00 002_A01 Rimodellamento morfologico Libarna
	Foglio 18 di 41

## B.2 CARATTERI PEDOLOGICI

### B.2.1 CAPACITÀ D'USO E DESCRIZIONE DEI SUOLI

Con l'espressione "capacità d'uso dei suoli" (dall'inglese *land capability*) si intende il "sistema di classificazione delle Terre basato sulle principali limitazioni d'uso messo a punto dal Soil Conservation Service degli Stati Uniti (Klingebiel e Montgomery, 1961). Con questo approccio, si classificano migliori quelle Terre che possiedono un ventaglio colturale più ampio"<sup>2</sup>; esso non coincide con l'uso attuale dei suoli, né dipende in relazione univoca dal tipo di suolo. Adottando questa definizione i suoli "vengono classificati in funzione di proprietà che ne permettono l'utilizzazione in campo agricolo e forestale mediante valutazione dei principali fattori che ne possono limitare, più o meno severamente, l'uso da parte dell'uomo"<sup>3</sup>.

Dall'analisi della recente "Carta della capacità d'uso dei suoli"<sup>4</sup>, riportata alla Tav. B.2.1, emerge che i suoli presenti sono ascrivibili alla **terza classe di capacità d'uso del suolo**.

I suoli di terza classe sono definiti suoli con "evidenti limitazioni che riducono le scelte colturali, la produttività e/o richiedono speciali pratiche conservative".

Più in dettaglio i suoli in oggetto sono classificati 3e1, cioè appartenenti alla classe terza, sottoclasse e1: con limitazioni stagionali legate alla pendenza.

Si tratta di *Alfisuoli dei terrazzi antichi*; gli Alfisuoli della pianura Piemontese attuale sono moderatamente adatti per l'agricoltura grazie alle buone riserve idriche contenute nei Bt e alle basi di scambio che non sono state completamente liscivate, ma accumulate negli orizzonti profondi. Gli Alfisuoli dei terrazzi antichi Piemontesi invece sono poco adatti alle colture agrarie a causa della presenza di orizzonti compatti, falde sospese e bassa permeabilità, che rendono difficili le lavorazioni e abbassano la permeabilità.

Ulteriore considerazione va svolta sottolineando che comunque si tratta di suoli rimaneggiati a causa della precedente attività estrattiva, e che pertanto non possono avere le medesime caratteristiche fisico-chimiche dello stato iniziale, come descritte nella citata *Carta della capacità d'uso dei suoli*.

<sup>2</sup> I.P.L.A. (2005), Glossario pedologico

<sup>3</sup> vedi nota precedente

<sup>4</sup> I.P.L.A. (2006), Carta della capacità d'uso dei suoli

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51 01 E CV RO DP05 00 002_A01 Rimodellamento morfologico Libarna	Foglio 19 di 41

## B.3 VEGETAZIONE

### B.3.1 CARATTERI GENERALI E VEGETAZIONE ATTUALE NEL SITO DI INTERVENTO

Il concetto di vegetazione, più esteso di quello di flora – che adotta il punto di vista della botanica sistematica, classificando le singole essenze per famiglia, genere e specie – prende in considerazione le associazioni di piante presenti in un determinato territorio e quindi tiene conto dei rapporti che esistono tra le varie specie e delle loro relazioni con l'ambiente.

Nella zona considerata la vegetazione arborea naturale è praticamente scomparsa, soppiantata dall'agricoltura nelle aree pianeggianti, mentre le aree boscate si estendono soprattutto lungo i versanti collinari a monte dell'area in oggetto.

La "Carta forestale ed altre coperture del territorio" (I.P.L.A., Regione Piemonte, 2006), riportata alla Tav. B.3.1, fornisce una visione abbastanza completa dell'uso del suolo nell'area e indica la presenza dominante di aree agricole (seminativi indifferenziati, compresa l'area di intervento) nei settori pianeggianti, con impianti per arboricoltura da legno ed aree residuali a robinia, mentre sui versanti collinari riporta la presenza di superfici forestali per la maggior parte a robinieto.

Il settore pianeggiante dell'area di intervento, derivante da passata attività estrattiva, è attualmente caratterizzato da un incolto (in passato era stato destinato ad arboricoltura da legno) che mostra un principio di colonizzazione da parte di specie arboree pioniere (soprattutto salici e pioppi); le scarpate poste lungo il limite occidentale mostrano una copertura arboreo-arbustiva con presenza di roverella (*Quercus pubescens*), olmo campestre (*Ulmus minor*), ciliegio selvatico (*Prunus avium*), acero campestre (*Acer campestre*), acero di monte (*Acer pseudoplatanus*), pioppo nero (*Populus nigra*), pioppo tremolo (*Populus tremula*), salice bianco (*Salix alba*) e dell'alloctona robinia (*Robinia pseudoacacia*) e di fusaggine (*Euonymus europaeus*) e sanguinello (*Cornus sanguinea*) per la componente arbustiva.

#### *Vegetazione potenziale*

La vegetazione naturale potenziale è definibile come quella che si instaurerebbe in un determinato ambiente se l'azione dell'uomo sulla vegetazione venisse a cessare consentendo così il raggiungimento dello stadio climax.

La "Carta della vegetazione naturale potenziale del Piemonte" (R. TOMASELLI, 1970 modificata da G.P. MONDINO - I.P.L.A., 1980) prevede per questa zona formazioni con dominanza di roverella e varia potenzialità per il pino silvestre.

Fitosociologicamente si tratta di associazioni appartenenti alla

**CLASSE Querce-fagetea**, comprendente la maggior parte degli aggruppamenti forestali mesofili di caducifoglie su suoli alcalini, neutri o debolmente acidi, dai litorali fino 1000-1500 metri, sull'Appennino e sulle Alpi; le specie caratteristiche principali sono *Clematis vitalba*, *Crataegus monogyna*, *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea*, *Tamus communis*, *Ligustrum vulgare*;

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51 01 E CV RO DP05 00 002_A01 Rimodellamento morfologico Libarna	Foglio 20 di 41

**ORDINE Quercetalia pubescentis**, costituito da associazioni collinari dell'Appennino e delle Alpi formate da popolamenti più xerofili identificabili dalle specie *Viburnum lantana*, *Rhamnus cathartica*, *Fragaria viridis*;

**ALLEANZA Quercion pubescentis-petraeae**, le cui specie caratteristiche principali sono *Quercus pubescens*, *Coronilla emerus*, *Melittis melissophyllum*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Sorbus torminalis*, *Daphne laureola*, *Digitalis lutea*.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51 01 E CV RO DP05 00 002_A01 Rimodellamento morfologico Libarna	Foglio 21 di 41

## B.4 ECOSISTEMI

Per ecosistema si intende l'insieme di una comunità di esseri viventi vegetali e animali o biocenosi, e del suo luogo di vita o biotopo. Un ecosistema ha dunque componenti biotiche (piante, animali, microrganismi) e componenti abiotiche (rocce, suolo, acqua, aria, luce, calore). Utilizzando un metodo di classificazione che fa riferimento al grado di naturalità si distinguono, nell'area in esame, quattro tipi di ecosistema:

*ecosistema agrario;*

*ecosistema antropico;*

*ecosistema seminaturale;*

*ecosistema acquatico.*

### B.4.1 Ecosistema agrario

L'ecosistema agrario è fondato sull'utilizzo di risorse naturali (suolo, acqua, clima) e non naturali (colture selezionate, aziende agricole, prodotti chimici) a scopo produttivo.

Dal punto di vista ecologico il sistema è fortemente semplificato: le colture selezionate limitano la variabilità genetica, il numero di specie vegetali è ridotto al minimo con colture monospecifiche e uso di diserbanti, il numero di specie animali è in genere ridotto anche a causa della carenza di rifugi.

Le risorse naturali che compongono l'ecosistema agrario hanno subito, nel corso del tempo, notevoli modificazioni tali da non renderlo più autonomo dall'azione dell'uomo.

L'asportazione pressoché completa della biomassa prodotta porta ad una riduzione della sostanza organica presente nel suolo e ad un generale impoverimento del terreno. Questo impoverimento viene compensato con l'intervento di input antropici costituiti da concimazioni ed aggiunta di strutturanti.

Appare evidente come la quasi totalità delle aree pianeggianti considerate (e non interessate dall'ecosistema antropico) sia interessata dalla presenza dell'ecosistema agrario (o agroecosistema) sopra descritto.

### B.4.2 Ecosistema antropico

Tale ecosistema si caratterizza per la forte pressione antropica che impedisce un'evoluzione naturale, per l'assenza stessa di elementi naturali e di vegetazione o per l'intensità dell'attività antropica che preclude ogni possibile evoluzione - almeno sino a quando è in atto - o arreca continua opera di disturbo.

Nell'ambito considerato, possono essere ricondotte a tale ecosistema sia le aree edificate, sia la viabilità.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51 01 E CV RO DP05 00 002_A01 Rimodellamento morfologico Libarna	Foglio 22 di 41

#### B.4.3 Ecosistema seminaturale

Un ecosistema seminaturale “è composto in gran parte da elementi ambientali spontanei, ma modificato in maniera sensibile dall'uomo con coltivazioni estensive”<sup>5</sup>. Tali ecosistemi sono caratterizzati da aree in cui si possono ancora riscontrare i caratteri vegetazionali legati all'ambiente climatico, pedologico e morfologico, ai quali si affianca la presenza di specie alloctone introdotte dall'uomo. L'attività antropica si manifesta anche attraverso la correzione della naturale struttura e tessitura vegetazionale a seguito delle diverse modalità di governo esercitate sia nel tempo che nello spazio, a scapito delle originarie formazioni boscate che si possono incontrare in un dato territorio. Questi ecosistemi presentano un elevato grado di naturalità tale che, se dovesse venire a mancare la pressione antropica, in breve sarebbero in grado di raggiungere buone condizioni di equilibrio.

Gli ecosistemi seminaturali nel territorio in esame rivestono nelle aree pianeggianti ruolo piuttosto marginale in quanto a superficie e a variabilità, mentre sono più diffusi sui versanti collinari. L'ecosistema è presente lungo la scarpata posta ad Ovest del sito. La struttura che tali lembi boscati presentano sul territorio è disomogenea, in virtù delle diverse gestioni adottate da parte dell'uomo nel passato e, soprattutto, dalla frammentazione in piccoli appezzamenti di ampie superfici inizialmente uniformi.

#### B.4.4 Ecosistema acquatico

In generale l'ecosistema acquatico può essere distinto in due ecosistemi principali:

- l'ecosistema fluviale;
- l'ecosistema delle acque ferme o lacustre.

L'ecosistema fluviale, altrimenti definito ecosistema lotico, essendo caratterizzato dalla presenza di acque correnti, non costituisce un sistema stabile, ma si modifica lungo il suo percorso dalla sorgente alla foce. Durante questa sequenza longitudinale, definita “continuum”, il corso d'acqua varia le proprie dimensioni e la propria portata ed in esso cambiano le specie presenti ed il metabolismo dell'intera comunità. Cambia dunque anche il rapporto tra produzione e respirazione che risulta inferiore all'unità a monte (corsi d'acqua eterotrofi) e uguale o superiore ad uno a valle (corsi d'acqua autotrofi).

È possibile distinguere due tipi di sottoecosistemi delle acque correnti, molto spesso compresenti nello stesso corso d'acqua: quello in cui il fondo del corso d'acqua viene eroso e quello sul cui fondo vengono depositati sedimenti non compatti. Questo ecosistema non è presente all'interno dell'area indagata.

L'ecosistema delle acque ferme, l'unico presente nell'area in oggetto, è invece costituito dallo specchio d'acqua di origine antropica presente a NE del sito.

Gli ecosistemi di laghi e stagni sono definiti soprattutto da due caratteristiche principali: la zonazione e la stratificazione. La prima consiste nella differenziazione “orizzontale” di una *zona litorale*, contenente vegetazione con radici lungo la riva, una *zona limnica*, di acqua dominata dal plancton ed una *zona profonda*, di acqua contenente solo organismi eterotrofi. La stratificazione (“verticale”) suddivide invece la parte superiore più calda del lago (*epilimnio*) da quella più fredda inferiore (*ipolimnio*); lo scambio di nutrienti tra i due strati è impedito da una zona chiamata *termoclino*.

<sup>5</sup> Di Fidio (1990)

GENERAL CONTRACTOR



Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

ALTA SORVEGLIANZA



IG51 01 E CV RO DP05 00 002\_A01  
Rimodellamento morfologico Libarna

Foglio  
23 di 41

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51 01 E CV RO DP05 00 002_A01 Rimodellamento morfologico Libarna
	Foglio 24 di 41

## B.5 CARATTERI FAUNISTICI

L'analisi faunistica è stata svolta totalmente tramite dati bibliografici. Tali dati si riferiscono spesso ad aree molto più estese rispetto all'area di estrazione e sono quindi da considerare soltanto indicativi della possibile fauna presente.

### Mammalofauna

I dati relativi ai mammiferi sono stati tratti dalla "Guida dei mammiferi d'Europa" (G. Corbet e D. Ovenden, 1985, Franco Muzzio Editore), nella sua edizione italiana. Tra le specie più appariscenti, generalmente rappresentate dagli ungulati, sono presenti il cinghiale (*Sus scrofa*) ed il capriolo (*Capreolus capreolus*).

Sono presenti inoltre animali di taglia inferiore, che possono trovare rifugio nelle fasce boscate lungo le rogge ed i corsi d'acqua, quali la volpe (*Vulpes vulpes*), il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), la lepre comune (*Lepus capensis*). Si riscontrano inoltre alcuni micromammiferi, tra i quali si citano il riccio europeo occidentale (*Erinaceus europaeus*), la talpa europea (*Talpa europaea*), alcune arvicole, il topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*).

**Erpetofauna:** l'elenco delle specie riscontrabili all'interno dell'area in esame è tratto da "Erpetologia del Piemonte e della Valle d'Aosta. Atlante degli anfibi e dei rettili" (F. Andreone, R. Sindaco, 1999, Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino). Detto elenco individua per questo settore del territorio piemontese la presenza di **4 specie di anfibi** e di **7 specie di rettili**.

In particolare, tra gli **anfibi** è segnalata la presenza della salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*), della salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata*), del tritone appenninico (*Triturus alpestris apuanus*), del rospo comune (*Bufo bufo*).

Tra i **rettili**, sono invece segnalati il comune ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*), la diffusissima lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), la coronella austriaca (*Coronella austriaca*), la coronella girondina (*Coronella girondica*), il colubro d'Esculapio (*Elaphe longissima*), il biacco (*Hierophis viridiflavus*) anch'esso ubiquitario, la natrice viperina (*Natrix maura*).

**Avifauna:** l'elenco dell'avifauna è stato dedotto dalla pubblicazione "Atlante degli uccelli nidificanti in Piemonte e Val d'Aosta" (T. Mingozzi, G. Boano, C. Pulcher, 1988) del Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino.

Tale testo indica per questo settore del territorio piemontese, compreso nel Foglio I.G.M. n° 70, Tavoletta II, Sud-Est "Serravalle Scrivia", la presenza di 92 specie.

Sono presenti sia rapaci diurni, quali sparviere, poiana, gheppio e biancone, che rapaci notturni quali barbagianni, civetta, gufo comune, allocco, indicatori positivi di un certo grado di naturalità.

Per quanto riguarda i corvidi sono invece presenti 3 specie: cornacchia grigia, ghiandaia e gazza.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51 01 E CV RO DP05 00 002_A01 Rimodellamento morfologico Libarna</p>	<p>Foglio 25 di 41</p>

Si sottolinea infine l'abbondanza di specie appartenenti alla famiglia dei turdidi, rappresentata da: pettirosso, usignolo, codirosso, saltimpalo, culbianco, merlo.

In totale si osservano:

- 1 specie a nidificazione rara (il biancone) di cui non sono state rese note, a scopo protezionistico, le mappe distributive, se non per ampie zone;
- 80 specie a nidificazione certa (rinvenimento di nidi con uova o pulli, di nido vuoto, di giovani inetti al volo, od osservazione di adulti trasportanti materiale per la costruzione del nido, imbeccate o sacchi fetali);
- 9 specie a nidificazione probabile (osservazione di attività e comportamenti tipicamente associati alla riproduzione, come canto, parate nuziali e altre manifestazioni di possesso e di difesa territoriale, o presenze ripetute di coppie in sito idoneo alla nidificazione);
- 2 specie a nidificazione possibile (osservazione di specie nel periodo e in habitat potenzialmente idoneo alla nidificazione, senza altri indici riproduttivi).

L'elenco delle specie nidificanti viene riportato nella tabella alla pagina seguente (Tab. B.5.1).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51 01 E CV RO DP05 00 002_A01 Rimodellamento morfologico Libarna	Foglio 26 di 41

<b>SEZIONE C</b> <b>PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE</b>
--

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51 01 E CV RO DP05 00 002_A01 Rimodellamento morfologico Libarna
	Foglio 27 di 41

## PREMESSA

Il progetto di riqualificazione ambientale di Libarna prevede una risistemazione del materiale di risulta degli scavi, nel punto in cui si ha una depressione e la linea corre all'aperto. L'area individuata è situata in una zona pianeggiante moderatamente depressa in sinistra idrografica del torrente Scrivia. In parte, la zona è stata sede di una cava, ora abbandonata, che alimentava il vicino stabilimento per la fabbricazione di laterizi della Masseria Mulinara. L'intervento consiste, nelle sue linee generali, nella colmataura della cavità che viene a crearsi tra il rilevato ferroviario – nel tratto che corre tra due gallerie - e l'attuale profilo del pendio collinare, portando il livello del riempimento alla quota della linea. In sede di progettazione definitiva si tiene conto dell'esigenza di un raccordo paesaggisticamente attento tra questo ipotetico "piano" ed il pendio collinare, attraverso soluzioni "mosse", anche in connessione al deflusso delle acque meteoriche.

E' curata con attenzione la messa a dimora di vegetazione spontanea, insieme allo sforzo progettuale di conservare, almeno in parte, la vegetazione presente. L'area si presenta, infatti, attualmente in parte coperta da vegetazione spontanea (soprattutto le scarpate); mentre per la restante parte è occupata da un incolto (il settore pianeggiante in passato è stato destinato a pioppeto). Lungo le pendici della collina (ad una quota leggermente superiore a quella di cui è prevista la colmataura) corre una strada sterrata, a servizio di alcune abitazioni. Gran parte dei pendii collinari è attualmente boscata, nonostante la recente costruzione di alcune residenze, che hanno in parte compromesso gli habitat preesistenti.

Operazioni propedeutiche all'intervento di abbancamento delle terre e rocce da scavo sono costituite dal taglio della vegetazione esistente lungo la scarpata di terrazzo e dallo scotico del terreno vegetale presente e suo accantonamento all'interno dell'area.

In seguito all'abbancamento, l'area sarà recuperata attraverso il riporto e la stesa del terreno vegetale precedentemente accantonato, il successivo inerbimento e l'impianto arboreo ed arbustivo; il sito verrà dunque ad assumere una valenza naturalistica.

### D.7.1 DESCRIZIONE DELLE UNITÀ AMBIENTALI

Le unità ambientali costituiscono aree all'interno delle quali i principali fattori ambientali, quali substrato, esposizione e microclima, risultano omogenei. L'individuazione delle unità ambientali può dunque consentire di distinguere le diverse tipologie di intervento in relazione alle caratteristiche ambientali presenti.

Al termine dell'attività potranno essere distinte le seguenti due unità ambientali:

- *aree subpianeggianti derivanti dall'abbancamento;*
- *scarpate di raccordo.*

Su entrambe le citate unità ambientali, e vista anche la lieve inclinazione che avranno le scarpate (per la maggior parte intorno ai 4-9° sessagesimali ed in limitatissimi settori pari al massimo a 20° sessagesimali), saranno comunque realizzati i medesimi interventi di recupero ambientale, di seguito dettagliati.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51 01 E CV RO DP05 00 002_A01 Rimodellamento morfologico Libarna	Foglio 28 di 41

## D.7.2 AREE SUBPIANEGGIANTI E SCARPATE DERIVANTI DALL'ABBANCAMENTO

Le unità ambientali in oggetto copriranno una superficie complessiva di circa **54.080 m<sup>2</sup>**, suddivisa in due settori, posti a N e a S della strada di accesso al piazzale tecnologico della nuova linea ferroviaria (si faccia riferimento all'All. IG51-02-E-CV-P7-DP-05-0-0-003-A00 *Planimetria di recupero ambientale* ed all'All. IG51-02-E-CV-WZ-DP-05-0-0-002-A00 - *Sezioni*). L'area sarà interessata da inerbimento ed impianto arboreo-arbustivo.

Nel dettaglio gli interventi previsti saranno i seguenti:

### **riporto del terreno vegetale**

Una volta eseguito l'abbancamento, nelle aree interessate dall'intervento, verrà ridisteso lo strato di **0,70 m** di terreno vegetale che successivamente sarà livellato. In totale saranno riportati circa **37.900 m<sup>3</sup>** di terreno vegetale.

### **Inerbimento con idrosemina**

L'intera superficie in oggetto verrà quindi inerbita con la tecnica dell'idrosemina utilizzando il miscuglio sottoindicato che comprende specie erbacee ad insediamento medio-rapido, in considerazione delle caratteristiche agronomiche del terreno descritte nel paragrafo relativo.

L'inerbimento è il primo intervento da realizzare sulle superfici in quanto esso riveste molteplici funzioni:

**biotecnica**: in quanto garantisce la protezione delle superfici prive di vegetazione dai fenomeni di erosione superficiale e di destrutturazione del terreno: opera infatti, azione di strutturazione del terreno da parte delle specie appartenenti alla famiglia delle graminacee e delle leguminose;

**fitosociologica**: garantisce l'insacco di una corretta dinamica vegetazionale con l'introduzione di specie edificatrici, limitando l'insediamento di specie indesiderate (erbacee sinantropiche e ruderali);

**ecosistemica**: incrementa la complessità delle formazioni vegetali presenti e di conseguenza la biodiversità dell'area;

**paesaggistica**: migliora rapidamente la qualità visiva dell'area.

In particolare, tenendo conto che i migliori risultati di inerbimento si ottengono utilizzando consociazioni bilanciate di graminacee e leguminose, viene di seguito proposto un miscuglio composto per il 50% da leguminose e per il restante 50% da graminacee, in modo da favorire la funzionalità reciproca delle azioni che queste svolgono (le leguminose forniscono una buona nutrizione azotata alla copertura e presentano una buona complementarietà allo sviluppo radicale delle graminacee, che tra l'altro portano ad un miglioramento della struttura del suolo grazie agli apparati radicali fascicolanti).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51 01 E CV RO DP05 00 002_A01 Rimodellamento morfologico Libarna <span style="float: right;">Foglio 29 di 41</span>

La scelta delle specie è avvenuta prediligendo quelle con ridotte esigenze in nutrizione minerale in grado di fornire una copertura adeguata alla zona di intervento ed aventi quindi caratteri di rusticità e discreta rapidità di insediamento:

Famiglia	Specie	Percentuale
Graminacee	<i>Cynodon dactylon</i>	15%
Graminacee	<i>Dactylis glomerata</i>	15%
Leguminose	<i>Medicago sativa</i>	10%
Leguminose	<i>Lotus corniculatus</i>	10%
Leguminose	<i>Trifolium spp.</i>	10%
Graminacee	<i>Brachypodium pinnatum</i>	10%
Graminacee	<i>Bromus spp.</i>	10%
Leguminose	<i>Veccia sativa</i>	10%
Leguminose	<i>Medicago lupulina</i>	5%
Graminacee	<i>Festuca spp.</i>	5%
	<b>TOTALE</b>	<b>100%</b>

La semina si esegue preferibilmente durante la stagione umida (marzo-maggio e settembre-novembre).

Nel caso di utilizzo della tecnica dell'idrosemina classica, la distribuzione avviene mediante macchina da idrosemina che irroro una miscela composta indicativamente da:

- acqua;
- miscuglio erbaceo (50 g/mq);
- fertilizzante organico (dosaggio indicativo 150 g/mq);
- fitoregolatori (5 g/mq);
- eventuali sostanze miglioratrici del terreno quali torba e cellulosa nel caso non vengano distribuite nella fase preparatoria del terreno (100 g/mq).

La quantità e la qualità dei diversi componenti la miscela dipende dalle soluzioni offerte dalle diverse ditte operanti nel settore; la superficie complessiva da inerbire ammonta a circa **54.080 m<sup>2</sup>**.

### **Impianto arboreo-arbustivo**

Tutta l'area verrà rimboschita, garantendo d'altro canto anche la presenza di aree aperte nei settori centrali che migliorano la percezione visiva dell'area stessa.

Il rimboschimento consentirà dunque di migliorare la stabilità del rimodellamento, fungerà da barriera protettiva per polveri e rumori per le abitazioni poste ad Ovest nei confronti della linea ferroviaria ed infine agevolerà la corretta regimazione delle acque meteoriche.

L'impianto degli esemplari arborei ed arbustivi verrà realizzato mediante l'impiego di un sesto irregolare; la distanza d'impianto indicativa per gli alberi dovrà essere di circa 6 m; quella per gli arbusti di circa 4 m; si prevede una densità di impianto pari al 70% della superficie in oggetto, con un 30% destinato a radure.

Le distanze prescritte non sono da ritenersi rigidamente vincolanti e nella fase di realizzazione dell'impianto, allo scopo di ottenere una distribuzione il più naturale possibile, le specie arboree potranno essere messe a dimora con distanze comprese tra i 5 ed i 7 m, mentre quelle arbustive tra i 3 ed i 5 m.

Sulla superficie complessiva, pari a circa 54.080 m<sup>2</sup>, si prevede di mettere a dimora 2.370 arbusti e 1.050 alberi.

#### Scelta delle specie per l'impianto

Le specie arboree ed arbustive che meglio si adattano alle caratteristiche ecologiche dell'unità ambientale in esame ed idonee alla realizzazione del recupero, sono riportate nella tabella seguente:

<u>Alberi di II grandezza</u>	<i>Acer pseudoplatanus</i> <i>Populus nigra</i>	Acero di monte Pioppo nero
<u>Alberi di III grandezza</u>	<i>Salix alba</i> <i>Fraxinus ornus</i> <i>Ostrya carpinifolia</i> <i>Quercus pubescens</i>	Salice bianco Orniello Carpino nero Roverella
<u>Arbusti</u>	<i>Salix purpurea</i> <i>Corylus avellana</i> <i>Crataegus monogyna</i> <i>Cornus mas</i> <i>Frangula alnus</i> <i>Salix eleagnos</i>	Salice rosso Nocciolo Biancospino Corniolo Frangola Salice ripaiolo

Il 60% delle piante messe a dimora sarà costituito da esemplari arborei ed il 40% da esemplari arbustivi.

Nelle seguenti tabelle vengono riportati i dati sintetici relativi all'esecuzione degli impianti arborei ed arbustivi previsti nell'unità in oggetto:

Superficie effettiva totale		54.080 m <sup>2</sup>	
Densità di impianto		70%	
Alberi - Distanza indicativa di impianto	6 m	Arbusti - distanza indicativa di impianto	4 m
N° alberi totali	1.050	N° arbusti totali	2.370

Specie arboree	%	numero	Specie arbustive	%	numero
<i>Ostrya carpinifolia</i>	30%	315	<i>Salix purpurea</i>	30%	711
<i>Fraxinus ornus</i>	20%	210	<i>Salix eleagnos</i>	20%	474
<i>Quercus pubescens</i>	20%	210	<i>Crataegus monogyna</i>	20%	474
<i>Populus nigra</i>	10%	105	<i>Cornus mas</i>	10%	237
<i>Salix alba</i>	10%	105	<i>Corylus avellana</i>	10%	237
<i>Acer pseudoplatanus</i>	10%	105	<i>Frangula alnus</i>	10%	237
<b>Totale</b>	<b>100%</b>	<b>1.050</b>	<b>Totale</b>	<b>100%</b>	<b>2.370</b>

### D.7.3 MODALITÀ TECNICHE

#### D.7.3.1 Scotico e conservazione del terreno vegetale

Prima dell'inizio dei lavori sarà asportato l'orizzonte fertile superficiale del suolo per una potenza di circa **0,70 m**, che sarà accantonato in cumuli per essere poi ricollocato sopra il materiale di riempimento.

Il terreno vegetale dovrà essere conservato in maniera tale da non alterarne la fertilità. A tale scopo i cumuli di stoccaggio non avranno altezze superiori a 4 metri, onde evitare l'insorgere di alterazioni di tipo fisico, chimico o biologico.

Il **volume complessivo di terreno fertile** movimentato nell'arco dei 6 anni previsti per la realizzazione degli interventi in progetto, ammonterà a circa **37.900 m<sup>3</sup>**.

Sulla superficie dei cumuli sarà effettuata una semina protettiva di specie erbacee che ridurrà gli effetti negativi legati all'azione battente delle acque di pioggia e le perdite in fertilità.

La semina dovrà essere effettuata utilizzando il miscuglio di specie erbacee rustiche descritto al paragrafo seguente.

#### D.7.3.2 Inerbimenti

##### Inerbimento dei cumuli

I cumuli che saranno realizzati di altezza non superiore ai tre metri e mezzo, saranno rinverditi mediante semina manuale e/o meccanica di specie erbacee rustiche.

Allo scopo di migliorare la dotazione in sostanza organica e quindi la struttura stessa del terreno si consiglia di eseguire una semina con miscuglio a rilevante percentuale di leguminose, in grado di arricchire il terreno in azoto. Il miscuglio potrà avere la seguente composizione:

<i>Lotus corniculatus</i>	30%
<i>Medicago lupulina</i>	30%
<i>Vicia sativa</i>	20%
<i>Festuca varia</i>	10%
<i>Festuca rubra</i>	10%

La copertura vegetale temporanea del terreno accumulato avrà inoltre l'importante funzione di mitigare l'effetto battente ed erosivo delle piogge.

L'area oggetto di accantonamento e dunque di inerbimento ammonterà a circa **9.000 m<sup>2</sup>**.

##### Idrosemina

Il miscuglio previsto è il seguente (50% leguminose e 50% graminacee):

Famiglia	Specie	Percentuale
Graminacee	<i>Cynodon dactylon</i>	15%
Graminacee	<i>Dactylis glomerata</i>	15%
Leguminose	<i>Medicago sativa</i>	10%
Leguminose	<i>Lotus corniculatus</i>	10%
Leguminose	<i>Trifolium spp.</i>	10%
Graminacee	<i>Brachypodium pinnatum</i>	10%
Graminacee	<i>Bromus spp.</i>	10%
Leguminose	<i>Veccia sativa</i>	10%
Leguminose	<i>Medicago lupulina</i>	5%
Graminacee	<i>Festuca spp.</i>	5%

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51 01 E CV RO DP05 00 002_A01 Rimodellamento morfologico Libarna	Foglio 32 di 41

	<b>TOTALE</b>	<b>100%</b>
--	---------------	-------------

La semina si esegue preferibilmente durante la stagione umida (marzo-maggio e settembre-novembre).

Nel caso di utilizzo della tecnica dell'idrosemina classica, la distribuzione avviene mediante macchina da idrosemina che irrori una miscela composta indicativamente da:

- acqua;
- miscuglio erbaceo (30 g/mq);
- fertilizzante organico (dosaggio indicativo 150 g/mq);
- fitoregolatori (5 g/mq);
- eventuali sostanze miglioratrici del terreno quali torba e cellulosa nel caso non vengano distribuite nella fase preparatoria del terreno (100 g/mq).

La quantità e la qualità dei diversi componenti la miscela dipende dalle soluzioni offerte dalle diverse ditte operanti nel settore; la superficie complessiva effettiva da inerbire ammonta a circa **54.080 m<sup>2</sup>**.

#### Qualità delle sementi

I materiali da impiegarsi negli inerbimenti dovranno essere conformi alle normative e ai regolamenti ufficiali vigenti e della migliore qualità presente in commercio.

Le sementi dovranno quindi essere di ottima qualità, selezionate e corrispondenti al genere, specie e varietà richieste in progetto, fornite nella confezione originale e sigillata, munite di certificato di identità e di autenticità con indicato il grado di purezza (che non dovrà essere inferiore al 98%) e di germinabilità (non inferiore al 95%). Le confezioni dovranno, inoltre, indicare la data di confezionamento, che dovrà corrispondere a quella della campagna agraria precedente all'anno di utilizzo e dovranno essere munite della certificazione INRAN-ENSE (Settore Sementiero dell'Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione). Le sementi non immediatamente utilizzate, onde evitarne il deterioramento, dovranno essere conservate in locali freschi, ben areati e privi di umidità. Nel caso in cui il miscuglio indicato non sia presente in commercio, dovrà essere realizzato in cantiere e dovrà accuratamente rispettare le percentuali stabilite nel presente progetto (percentuali espresse rispetto al peso), con l'accuratezza di mescolare in modo omogeneo le diverse quantità di seme.

#### *D.7.3.3 Modalità di impianto delle specie arboree*

Per ottenere un migliore attecchimento del materiale vegetale, le piantine utilizzate dovranno essere di due anni (1+1) ed avere una dimensione fuori terra di circa 80-120 cm; sarebbe preferibile mettere a dimora esemplari in pane di terra che hanno maggiori possibilità di superare i problemi di attecchimento; la dimensione delle buche dovrà essere proporzionale alla dimensione del pane di terra in cui le piantine verranno fornite.

Per una migliore riuscita del recupero è preferibile l'utilizzo di piantine di provenienza locale o provenienti da zone con caratteristiche stazionali simili, che presentano già un idoneo adattamento alla situazione presente nel sito di intervento.

L'impianto dovrà essere eseguito durante il riposo vegetativo in un periodo compreso tra la fine dell'autunno e l'inizio della primavera.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51 01 E CV RO DP05 00 002_A01 Rimodellamento morfologico Libarna	Foglio 33 di 41

Per limitare nei primi anni dell'impianto la competizione tra le giovani piantine e la vegetazione erbacea infestante dovrà essere eseguita una pacciamatura.

Le buche di impianto avranno dimensioni minime pari a circa 40x40x40 cm. Le radici delle piantine non dovranno presentare lesioni e dovranno avere spazio a sufficienza per essere ben distese. A questo scopo si potrà formare all'interno della buca un cono di terra sul quale verranno disposte le radici.

Nella buca di impianto si porranno circa 10 g di un concime minerale N-P-K + microelementi a lento rilascio il cui titolo indicativo è 8-24-24+MgO. Le piantine andranno poste a dimora prestando attenzione a non interrare il colletto perché questo rallenterebbe di molto l'accrescimento almeno nei primi anni.

#### *D.7.3.4 Modalità di impianto degli arbusti*

Per raggiungere una conformazione di bosco naturaliforme, è preferibile impiantare gli arbusti all'interno delle superfici boscate, formando così un sottobosco che aumenta notevolmente la valenza ecologica di questi impianti artificiali.

Anche nel caso dell'impianto delle essenze arbustive sarà preferibile eseguire la messa a dimora di materiale vegetale fornito in pane di terra. La dimensione delle buche dovrà dunque essere opportunamente proporzionata alle dimensioni del pane di terra.

Nella buca di impianto si porranno circa 10 g di un concime minerale N-P-K+microelementi a lento rilascio il cui titolo indicativo è 8-24-24+MgO. Le piantine andranno poste a dimora prestando attenzione a non interrare il colletto perché questo rallenterebbe di molto l'accrescimento almeno nei primi anni.

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

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51 01 E CV RO DP05 00 002_A01 Rimodellamento morfologico Libarna
	Foglio 34 di 41

#### D.7.4 Computo metrico

Si riporta di seguito il computo metrico relativo agli interventi previsti in progetto.

Intervento	Unità di misura	Quantità
Movimentazione, stesa e livellamento dei materiali impiegati per l'abbancamento	mc	360.000
Accantonamento, conservazione, stesa e livellamento del terreno vegetale - potenza 0,70 m	mc	37.900
Inerbimento con semina manuale e/o meccanica dei cumuli di terreno vegetale accantonato	mq	9.000
Intervento di idrosemina effettuato in luogo accessibile a mezzi meccanici, con disponibilità idrica, su superfici già pronte per la semina, apporto del seme, dei concimi organici e chimici e del collante, senza interventi di manutenzione successivi	mq	54.080
Fornitura e messa a dimora di specie arbustive di piccole dimensioni (in contenitore) compreso lo scavo, la piantagione, il reinterro, la concimazione organica e chimica, il primo annaffiamento e l'ancoraggio:		
<i>Salix purpurea</i>	numero	711
<i>Salix eleagnos</i>	numero	474
<i>Crataegus monogyna</i>	numero	474
<i>Cornus mas</i>	numero	237
<i>Corylus avellana</i>	numero	237
<i>Frangula alnus</i>	numero	237
<b>Totale specie arbustive</b>	<b>numero</b>	<b>2.370</b>
Fornitura e messa a dimora di specie arboree di piccole dimensioni (in contenitore) compreso lo scavo, la piantagione, il reinterro, la concimazione organica e chimica, il primo annaffiamento e l'ancoraggio:		
<i>Ostrya carpinifolia</i>	numero	315
<i>Fraxinus ornus</i>	numero	210
<i>Quercus pubescens</i>	numero	210
<i>Populus nigra</i>	numero	105
<i>Salix alba</i>	numero	105
<i>Acer pseudoplatanus</i>	numero	105
<b>Totale specie arboree</b>	<b>numero</b>	<b>1.050</b>

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51 01 E CV RO DP05 00 002_A01 Rimodellamento morfologico Libarna	Foglio 35 di 41

<b>SEZIONE D</b> <b>COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO</b>
--

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51 01 E CV RO DP05 00 002_A01 Rimodellamento morfologico Libarna
	Foglio 36 di 41

## D.1 QUADRO AMBIENTALE

La valutazione degli effetti indotti dal presente progetto di riqualificazione ambientale è stata eseguita su ciascuna delle componenti ambientali del sito analizzato, considerando le attuali condizioni e le eventuali modificazioni che gli interventi di recupero previsti potrebbero causare.

### D.1.1 SUOLO, SOTTOSUOLO E USO DEL SUOLO

Per quanto riguarda gli effetti sul suolo, si verificherà un impatto temporaneo legato alla movimentazione del suolo stesso. Infatti prima di effettuare l'abbancamento verrà rimosso lo strato superficiale di suolo esistente che sarà accantonato all'interno dell'area. Una volta completato l'abbancamento, nel corso degli interventi di recupero ambientale si provvederà al riporto del terreno ripristinando, tramite lavorazioni del terreno, le condizioni precedenti all'intervento stesso.

Per quanto riguarda il sottosuolo, l'intervento in progetto non comporterà l'estrazione di materiale inerte poiché sfrutterà la morfologia esistente, e pertanto l'impatto ambientale su tale componente sarà nullo.

Per quanto riguarda gli effetti sull'uso del suolo, l'intervento in progetto modificherà l'uso preesistente all'attività in oggetto (agricolo) introducendo e creando aree naturalistiche (aree boscate).

### D.1.2 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

Non si prevedono effetti indotti dal presente progetto sulle acque superficiali, né in fase di realizzazione né successivamente agli interventi, poiché non ci sarà alcuna interazione tra i lavori in progetto ed il reticolo idrografico esistente.

Per quanto riguarda l'interazione con le acque sotterranee, poiché l'intervento si inserirà al di sopra dell'attuale piano campagna, il progetto non interferirà assolutamente con tale componente ambientale.

### D.1.3 VEGETAZIONE E FLORA

I parametri considerati al fine di valutare la naturalità della vegetazione presente, portano a concludere che il sito preso in esame risulta caratterizzato da un valore della stessa medio-basso, che si limita alla presenza di vegetazione arborea (con esemplari di vegetazione anche alloctona) ed arbustiva lungo la scarpata posta ad Ovest, mentre il piano è caratterizzato da incolto.

Gli impatti negativi su questa componente, legati al taglio di tale vegetazione, possono essere considerati lievi in quanto ampiamente compensati dai previsti interventi di rimboschimento che saranno realizzati con specie autoctone.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51 01 E CV RO DP05 00 002_A01 Rimodellamento morfologico Libarna	Foglio 37 di 41

#### *D.1.4 FAUNA*

Nell'area in esame non si segnala la presenza di specie di particolare rarità a causa della limitata diffusione di aree naturali e/o boscate.

L'impatto negativo dell'intervento su questa componente è dunque stimabile come lieve / trascurabile.

#### *D.1.5 ECOSISTEMI*

Nel territorio circostante il sito di intervento, è possibile distinguere quattro tipologie di ecosistemi: l'ecosistema agrario, quello antropico, quello acquatico e quello seminaturale (estremamente ridotto).

La realizzazione dei lavori in progetto, comporterà, a seguito dei lavori di recupero ambientale che prevedono il rimboschimento di circa 5,4 ha, l'ampliamento dell'ecosistema seminaturale a scapito di quello agrario.

In fase di cantiere l'ecosistema agrario che occupa ampie superfici nei pressi dell'area in esame sarà interessato dagli impatti relativi al traffico, al sollevamento di polveri ed all'emissione di inquinanti e rumore nelle strade di servizio.

#### *D.1.6 MORFOLOGIA E PAESAGGIO*

Il paesaggio è attualmente caratterizzato dal piano fondamentale dello Scrivia, che corre circa 1 km a NE, e, in corrispondenza dell'area di intervento, dal versante collinare che si raccorda con la scarpata di origine antropica posta lungo il limite occidentale del sito; quest'ultimo è rappresentato da un'area pianeggiante attualmente destinata ad incolto.

La minimizzazione dell'impatto dell'abbancamento avverrà colmando il vuoto morfologico che si verrà a creare tra il rilevato ferroviario e le scarpate originatesi a seguito della passata attività estrattiva, raccordandosi con il versante collinare posto a monte dell'area.

La prevista copertura vegetale dell'abbancamento garantirà il corretto inserimento paesaggistico-ambientale dell'intervento, oltre che la stabilizzazione del deposito.

#### *D.1.7 ATMOSFERA, RUMORE, SALUTE PUBBLICA*

L'effetto dell'intervento in progetto su queste tre componenti ambientali è legato principalmente in corso d'opera:

1. all'innalzamento a livelli superiori delle condizioni normali di traffico veicolare a causa dell'attività ed al conseguente passaggio degli automezzi adibiti al trasporto del materiale;
2. ai rumori generati dai mezzi di movimentazione del materiale e dagli automezzi di trasporto;

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51 01 E CV RO DP05 00 002_A01 Rimodellamento morfologico Libarna	Foglio 38 di 41

3. all'aumento delle polveri e degli inquinanti legati al traffico veicolare.

#### *D.1.8 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE*

Gli impatti negativi avranno comunque carattere temporaneo e durata limitata al periodo di recupero previsto, e non avranno più effetto al termine dell'intervento in progetto, che prevede un riuso di tipo naturalistico.

Il ripristino morfologico avrà, inoltre, effetti positivi dal punto di vista del mascheramento della nuova linea ferroviaria; anche gli impianti arboreo-arbustivi previsti fungeranno da barriera visiva ed acustica a protezione delle abitazioni poste ad Ovest della linea stessa.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51 01 E CV RO DP05 00 002_A01 Rimodellamento morfologico Libarna	Foglio 39 di 41

## D.2 INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI E MONITORAGGIO AMBIENTALE

In relazione ai ricettori presenti nelle vicinanze dell'area di intervento, ed alle principali criticità che emergono, si prevede un adeguato piano di monitoraggio.

### D.2.1 RICETTORI ANTROPICI

Il sito di recupero ambientale è ubicato in un'area incolta posta a Sud della zona industriale di Arquata Scrivia, ad Ovest della ex SS 35 dei Giovi. I ricettori presenti sono rappresentati esclusivamente da edifici isolati posti ad Ovest e a Sud dell'area; non è presente nelle immediate adiacenze alcun centro abitato.

Non si riscontrano nell'intorno esaminato aree destinate ad attività ricreative o sportive.

### D.2.2 AREE NATURALISTICHE, ELEMENTI DI PREGIO AMBIENTALE E STORICO-CULTURALE

Non si riscontrano nell'intorno esaminato aree naturalistiche, elementi di pregio ambientale, ad eccezione di limitate fasce di vegetazione seminaturale (peraltro con presenza di vegetazione arborea di origine alloctona) localizzate lungo i versanti collinari ad Ovest, e di un'area umida, ubicata ad Ovest della strada di accesso, che non sarà comunque interessata dall'intervento.

Elemento di pregio storico-culturale presente nelle vicinanze del sito di intervento, ad una distanza di circa 800 m a NE, è costituito dall'area archeologica dell'antica città romana di Libarna, dalla quale tuttavia l'area non risulta visibile in virtù della presenza di alcune fasce boscate.

### D.2.3 INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Le caratteristiche dell'area interessata non consentono particolari interventi di mitigazione, qualora l'afflusso dei materiali di risulta venga opportunamente diluito nel tempo e limitato alle ore diurne, ad eccezione delle seguenti:

- si ricorrerà sistematicamente all'uso di mezzi meccanici a norma riguardo alle emissioni (gas di scarico);
- si impiegheranno esclusivamente mezzi di trasporto dotati di telone di copertura;
- si provvederà, quando necessario, all'inumidimento delle aree di manovra e deposito, mediante l'impiego di autobotte, per ridurre al minimo il sollevamento di polveri da parte dei mezzi meccanici impiegati per la movimentazione dei materiali inerti.

### D.2.4 IL PIANO DI MONITORAGGIO

Per "monitoraggio" si intende l'insieme delle verifiche periodiche da effettuarsi nel corso dell'esecuzione dei lavori di recupero ambientale, finalizzate al controllo degli impatti effettivamente

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51 01 E CV RO DP05 00 002_A01 Rimodellamento morfologico Libarna	Foglio 40 di 41

prodotti sull'ambiente e delle modalità di esercizio previste dal progetto. Tali controlli, che dovranno necessariamente essere effettuati in corso d'opera, riguarderanno le seguenti variabili ambientali:

- 1) *monitoraggio acque sotterranee*: stante l'assenza di interazione del progetto con la presente componente ambientale non si prevede l'esecuzione di tale tipologia di monitoraggio;
- 2) *monitoraggio del suolo*: da effettuarsi in un punto in cui siano già stati riportati sia il materiale proveniente dai lavori per la realizzazione della linea AV/AC Genova – Terzo Valico dei Giovi (materiale naturale delle formazioni geolitologiche incontrate lungo il tracciato), sia il soprastante strato di terreno vegetale precedentemente accantonato.
- 3) *monitoraggio acustico*: saranno effettuate misure di compatibilità acustica dell'intervento nei pressi dei possibili recettori limitrofi al sito.
- 4) *monitoraggio delle polveri*: da effettuarsi nei pressi dei possibili recettori limitrofi al sito.
- 5) *monitoraggio delle acque superficiali*: stante l'assenza di interazione del progetto con il reticolo idrografico locale non si prevede l'esecuzione di tale tipologia di monitoraggio.

Relativamente alle attività di monitoraggio, indicate in precedenza, si rinvia, per maggiori dettagli, al Piano generale di monitoraggio dell'intera opera.

Relativamente alla componente ecosistemi e paesaggio, con cadenza annuale, verrà presentata una relazione che illustri l'assetto e lo sviluppo delle unità ecosistemiche e vegetazionali nel corso delle fasi di recupero ambientale, nonché l'evoluzione della morfologia dei luoghi.