PROVINCIA DI SAVONA

COMUNE DI ALBISOLA SUPERIORE

CAVA DI ANFIBOLITE DENOMINATA "BEATA"

RINNOVO DELL'AUTORIZZAZIONE REGIONALE - VARIANTE AL PROGRAMMA DI COLTIVAZIONE E RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE

Relazione agronomica riferita al programma di sistemazione ambientale dei siti interessati dalla attività di coltivazione della cava di pietrisco a cielo aperto di Località "Beata" sita nel comune di Albisola Superiore (SV)

DITTA RICHIEDENTE: F.LLI PASTORINO S.R.L.



Data 25 febbraio 2010

Il Tecnico incaricato:
Dott. Agr. Andrea Minuto (Studio Agronomico Associato Minuto - Via Privata degli Angeli 15/16, 17100 Savona)

1. Inquadramento generale

1.1. Localizzazione del sito di cava

Il sito di cava è posizionato nel comune di Albisola Superiore (SV), lungo la sponda destra del torrente Sansobbia, individuabile, mediante planimetria cataste, ai mappali 1-2-3-6-7-8-23-24-25-33-34-35-36-37-38-40-41-42-51-52 del foglio n° 21 e ai mappali 320-321-322-323-324-325 del foglio n° 22.

1.2. Inquadramento territoriale e ambientale

Secondo il Piano Territoriale Regionale (PTR), previsto dalla L.R. n. 36/1997, lo strumento della Regione Liguria per la pianificazione del territorio, il paesaggio del savonese presenta verso levante forme particolarmente aspre, dovute alla presenza dei contrafforti del Beigua, molto vicini alla costa, con substrato roccioso ofiolitico (tossico per molte specie vegetali), sul quale si insediano diverse associazioni di piante, adattate alla presenza di Manganese, che sfruttano l'umidita` che spesso da` luogo a nebbia anche nel periodo estivo, tra loro in continua competizione. Essenze Eliofile xerofile si sviluppano su ghiaioni e affioramenti rocciosi, arbusteti (ad erica arborea e scoparia, ginestra) crescono anche sotto alle rade pinete degradate (sino ai 700 metri s.l.m.). A ponente il paesaggio cambia e assume forme piu` dolci, in corrispondenza di substrati scistosi, con boschi misti termofili di scarsa qualità (castagni e pini) che si trovano un po` dappertutto alle spalle di Albissola, Savona e Vado.
Le aree del corso del Torrente Sansobbia, nella loro porzione iniziale sono a carattere sostanzialmente erosivo, mentre la parte terminale di foce assume carattere tipicamente deposizionale. La vegetazione è costituita in gran parte da alofite costiere (nella parte terminale soprattutto), sclerofille sempreverdi (pinete e formazioni arbustive marittime e collinari) e vegetazione azonale (pioppi e salici lungo le rive).

L'area interessata dal sito di cava è individuabile all'interno del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (P.T.C.P.) Tavola 23, Ambito Territoriale 46 - area Valle Sansobbia (scala 1:25.000), approvato con Delibera del Consiglio Regionale n°6 del 26/02/1990. Lo stralcio della tavola di interesse è riportato in figura 1.

In accordo con il citato P.T.C.P. l'area può essere globalmente e sommariamente descritta come ambito misto composto a monte da sistema vallivo torrentizio inciso ed articolato, aperto negli ultimi chilometri in una ampia valle. Sempre in accordo con tale piano, le formazioni arboree presenti appaiono alquanto limitate e risultano costituite da lembi di pinete a pino marittimo e latifoglie termofile. Gli indirizzi forniti dal P.T.C.P., per la pianificazione di questo assetto vegetazionale, prevedono, quali azioni possibili a livello generale nell'ambito territoriale, CONSOLIDAMENTO e MODIFICABILITA'. In altre parole, vista l'estensione dei boschi disomogenea e ridotta in rapporto all'ecologia dei luoghi, soprattutto per la diffusione delle colture e per i danni da incendi purtroppo sempre più ricorrenti, si ritiene necessario un ampliamento del sistema boschivo a latifoglie a spese di aree marginali arbustate e un miglioramento qualitativo da ottenersi anche mediante interventi innovativi sulla composizione delle essenze. Le praterie risultano, nell'ambito territoriale, ridotte e sottoposte ad una evoluzione verso coperture vegetali legnose. Tale progressiva evoluzione favorisce un naturale recupero di aree prima utilizzate a fini agrari e che, una volta dismesse, potrebbero essere soggette a fenomeni erosivi del soprassuolo.

2. Assetto vegetazionale previsto dal P.T.C.P (Capo III, Art. 5: indicazioni a livello locale - disciplina degli interventi di forestazione e di miglioramento qualitativo dei boschi e delle praterie).

2.1. Area di cava

Indicazioni abbreviate	*Indicazioni per esteso*
BA CO art 72 N.A.	Bosco di angiosperme – consolidamento
COL ISS artt. 58 e 60 N.A.	Colture insediamenti sparsi serre

2.2. Area circostante

Indicazioni abbreviate	*Indicazioni per esteso*
BA CO art 72 N.A.	Bosco di angiosperme - consolidamento
COL ISS artt. 58 e 60 N.A.	Colture insediamenti sparsi serre
BCT TRZ BAT art 74 N.A.	Bosco di conifere termofile, trasformazione in bosco di angiosperme termofile
PRT BCT TRZ BAT art 76 N.A.	Prateria termofila, bosco di conifere termofile, trasformazione in bosco di angiosperme termofile

norma di attuazione relative in particolare allo stato vegetazionale:

art 72 Regime normativo di Consolidamento di boschi
art 74 Regime normativo di Trasformazione di boschi
art 76 Regime normativo di Trasformazione di praterie

3. Assetti normativi in atto

Dalla individuazione delle norme di attuazione previste dal P.C.T.P. (Figura 1) è dunque possibile individuare i seguenti assetti normativi:

a. Trasformazione di boschi, ovvero miglioramento del rapporto tra area e contesto ambientale del sito e delle zone circostanti, prediligendo la sostituzione con specie ecologicamente più compatibili con l'assetto ambientale. Dalla verifica sul luogo interessato dalla coltivazione è, infatti, facilmente individuabile una ridotta e disordinata presenza di conifere (*Pinus pinaster*), peraltro danneggiate dalla attuale presenza di parassiti animali gravemente dannosi per tale tipo di vegetale (*Matsococcus feytaudi*). Tale osservazione già ora individua, quale fondamentale criterio di rinaturalizzazione, la scelta di specie vegetali non sensibili ai danni causati dal citato parassita e comunque in grado di rivegetare anche a seguito di incendi boschivi.
b. Consolidamento di boschi, ovvero favorire l'incremento delle superficie boscata migliorandone l'aspetto ecologico, produttivo e della fruibilità ricreativa. L'osservazione dell'attuale piano arboreo, indica la vivace presenza di numerose essenze di latifoglie, prevalentemente termofile, sempreverdi e caducifoglie, apparentemente in fase di sostituzione naturale alle isolate formazioni di conifere (*P. pinaster*).
c. Trasformazione di praterie, ovvero riduzione delle pratiche di sfruttamento economico, dannose sotto il profilo idrogeologico ed ecologico, a favore di un ritorno di essenze arboree ed arbustive maggiormente utili dal punto di vista paesaggistico e della conservazione dei versanti. Il sito di cava come quelli adiacenti presentano una ridotta, se non assente, presenza di aree individuabili come praterie: l'evoluzione delle aree ove è assente una vegetazione arborea sembra confermare la trasformazione in aree arbustive a vegetazione mediterranea costiera.

4. Caratteristiche meteoclimatiche e bioclimatiche

L'area interessata dal sito si identifica in un'area avente andamento climatico di tipo mediterraneo caratterizzato da medie termiche annuali stimate attorno ai 14-16°C, con massimo pluviometrico concentrato in autunno, possibili picchi di piovosità nel periodo primaverile, valori minimi raggiunti in estate e totale pluviometrico attorno a 1000 mm annui. Di seguito si riportano alcune informazioni desunte da stazioni di rilevamento meterorologico di aree geograficamente prossime (tabella 1).

Tabella 1 - Valori termici (°C)

Stazione di riferimento	anno	°C media massima ^	°C media minima ^	°C media diurna ^
Varazze	1969*	19,7	11,4	15,6
Savona	1969*	18,1	12,4	15,3
Genova Sestri	1984°	18,0	12,0	15,0
Arenzano	1985**	29,3-8,2	19,9-1,5	24,6-4,8
Genova Sestri	1985°	18,2	12,5	15,3
Arenzano	1986**	28,9-14,5	20,7-8,1	24,8-11,3
Genova Sestri	1986°	19,2	12,9	16,1
Arenzano	1987**	27,4-10,3 (18,2)	20,5-4,7 (12,4)	32,0-16,0 (15,3)
Genova Sestri	1987°	18,7	12,6	15,7
Genova Sestri	1988°	19,2	13,3	16,3
Genova Sestri	1989°	19,8	13,7	16,7
Genova Sestri	1990°	19,8	13,8	16,8

*Fonte Dizionario statistico Ligure - Centro Studi Unioncamere, 1972. ** Fonte Annali Idrologici - Ufficio idrografico e mareografico di Genova (ultime pubblicazioni 1985/87). ° Fonte Annuario di Statistiche Meteorologiche - Istituto Centrale di Statistica 1994. ^ tra parentesi valore medio (quando disponibile)

In aggiunta si riportano anche i dati termometrici e pluviometrici estratti dagli annali ideologici regionali ARPAL-APAT relativi all'anno 2004 delle aree del sito di cava (http://www.meteoliguria.it/level2/servizi/annali.html) (tabella 1A)

L'area in questione, durante il periodo invernale, presenta evidenti influenze climatiche legate agli anticicloni russo ed atlantico, alle depressioni atlantiche e mediterranee e alle depressioni sottovento del golfo di Genova. Complessivamente la stagione invernale in Liguria è poco piovosa, soprattutto nella zona litoranea; i mesi primaverili, al contrario, sono spesso caratterizzati da fenomeni piovosi che si protraggono sino al mese di giugno e i mesi estivi, in genere, sono caratterizzati dallo stazionamento dell'anticiclone atlantico che provoca tempo secco e sereno, comunque mitigato da movimenti di brezza. Durante i mesi autunnali, ottobre in particolare, la discesa di perturbazioni atlantiche e la formazione di perturbazioni sottovento e mediterranee riducono spesso sensibilmente la temperatura con possibilità di intense precipitazioni. Recentemente le masse di aria umida, sospinte verso la montagna alpino-appenninica sono state la causa di repentine alluvioni, già nel mese di settembre, come testimoniato dagli eventi dei primi anni '90. Nel loro complesso le precipitazioni del ponente ligure tra Genova e Savona sono stimate oscillare tra 800 e 1000 mm annui. Nell'area savonese, ove è posizionato il sito di cava, sono indicate precipitazioni medie annue di 947 mm con n° di giorni piovosi 69. (Fonte Dizionario statistico Ligure - Centro Studi Unioncamenre, 1972).

Tabella 1 A

Tabella I - Osservazioni termometriche giornaliere — *Anno 2004*

Giorno	G max	G min	F max	F min	M max	M min	A max	A min	M max	M min	G max	G min	L max	L min	A max	A min	S max	S min	O max	O min	N max	N min	D max	D min
ELLERA - FOGLIETTO																								
(Fe)	Bacino: Sansobbia										Corso d'acqua: SANSOBBIA												(80 m s.m.)	
1	13.9	4.3	12.2	4.3	7.8	1.6	20.8	6.1	16.4	11.8	22.3	15.4	24.6	18.7	28.8	16.4	26.9	18.3	22.6	16.1	15.5	12.4	7.9	3.6
2	8.2	3.2	12.9	8.2	9.7	-2.0	18.0	5.3	16.7	11.5	23.3	13.9	26.4	16.8	29.3	21.5	29.9	17.4	21.9	16.1	15.8	13.1	8.4	4.9
3	8.2	2.3	13.9	8.6	13.9	-1.6	19.1	7.5	12.5	10.0	27.8	12.0	28.2	13.9	28.8	20.2	26.6	17.1	**26.2**	14.4	20.8	15.2	12.3	4.8
4	6.9	-1.4	12.1	8.5	15.8	0.3	17.6	6.1	13.8	9.7	**30.1**	12.4	26.9	15.1	30.0	20.1	**32.2**	16.3	25.1	13.9	22.5	16.5	10.1	6.7
5	11.4	-2.2	14.8	8.2	19.4	2.0	16.8	11.9	15.1	9.3	27.8	14.1	26.7	14.3	27.8	17.2	31.5	19.6	25.3	12.9	**24.3**	11.5	11.8	8.9
6	7.1	0.5	11.6	8.1	7.1	4.3	16.8	6.8	15.6	5.7	26.6	12.1	26.3	16.1	29.9	16.5	27.6	17.2	21.0	13.2	18.7	11.5	12.1	7.8
7	8.2	-0.4	11.2	5.6	8.1	3.3	20.7	6.8	16.9	6.0	26.0	*11.2*	29.6	14.7	29.5	17.5	30.3	17.7	19.7	16.7	15.6	4.5	12.5	10.1
8	5.7	2.2	12.7	2.1	10.7	1.0	16.8	4.8	18.2	*5.3*	27.2	11.8	27.4	16.3	25.2	17.6	29.8	15.8	20.1	16.6	15.3	3.5	13.2	8.7
9	9.9	0.2	15.8	1.7	13.3	-0.3	8.0	3.2	17.6	7.4	28.3	12.9	24.6	15.7	28.9	17.9	29.4	13.9	21.6	19.7	7.3	4.9	12.7	8.5
10	**18.3**	-0.1	15.2	2.1	12.9	3.4	12.3	1.9	17.8	8.2	27.2	12.9	26.1	14.8	**31.9**	17.9	29.2	16.2	23.5	12.3	12.1	5.2	16.3	8.4
11	12.9	1.8	14.7	2.3	8.8	2.4	18.9	1.6	18.5	8.9	24.6	14.3	26.1	14.3	28.8	18.0	26.1	16.9	23.3	12.7	8.6	4.5	17.5	6.3
12	13.2	4.3	**16.7**	1.4	11.8	2.5	16.3	7.8	20.9	9.6	23.7	17.7	26.0	13.2	28.0	21.3	29.2	17.3	14.4	10.6	14.4	8.7	17.9	3.5
13	13.9	4.3	13.2	3.9	11.4	5.2	17.1	6.7	21.9	10.7	22.9	15.7	26.3	*12.2*	29.3	18.3	26.0	16.4	15.2	10.3	20.1	8.4	**18.3**	2.5
14	15.2	6.8	11.2	4.0	11.9	7.1	16.5	4.5	23.5	9.5	23.4	13.4	27.9	13.0	31.1	14.8	29.9	14.9	15.4	9.6	13.6	5.7	15.1	5.2
15	14.7	6.8	13.9	3.7	19.8	8.9	12.3	5.2	23.8	9.0	26.5	12.9	25.2	*12.2*	31.4	15.9	23.9	14.5	17.9	7.8	13.9	4.1	16.5	4.7
16	13.3	9.4	14.5	3.7	**22.1**	7.5	10.7	7.8	21.6	9.5	21.6	12.7	24.8	14.1	29.9	15.5	21.3	14.7	20.6	6.7	17.5	2.1	11.9	5.7
17	15.0	6.8	13.1	5.1	21.6	6.8	19.5	8.6	22.3	7.9	29.7	12.6	28.8	13.6	27.3	15.9	25.2	15.9	18.9	*5.3*	16.9	2.4	12.3	5.3
18	7.8	2.3	10.9	4.6	17.8	4.8	15.7	8.5	22.8	7.8	27.5	14.8	30.0	13.4	27.0	19.1	27.3	14.3	16.5	8.1	16.0	9.9	13.2	0.7
19	8.9	0.3	6.1	2.8	12.0	9.1	13.3	4.6	21.2	8.8	23.1	14.6	29.6	15.4	27.1	23.1	26.3	14.2	15.4	11.6	17.4	6.8	9.6	-0.3
20	11.4	0.9	6.4	1.4	12.5	10.0	20.9	3.5	21.6	14.1	24.5	13.0	29.9	16.6	27.5	18.6	27.6	13.9	15.8?	12.6	13.1	*1.2*	9.0	3.0
21	9.7	-0.3	4.2	0.7	13.2	10.7	21.2	5.2	19.9	14.1	24.4	12.1	31.4	15.6	29.0	15.5	24.0	15.0	15.9	13.9	13.8	*1.2*	8.6	2.0
22	4.9	-1.5	10.1	3.2	19.4	5.5	20.8	9.5	17.5	12.9	20.4	16.7	31.1	16.9	28.1	*13.0*	26.4	13.6	20.0	14.9	11.7	7.3	9.1	*-1.3*
23	5.6	-0.4	13.2	4.8	12.3	6.0	»	»	24.1	10.1	19.8	16.7	30.6	16.5	27.4	13.2	25.9	16.4	21.9	12.6	15.9	5.7	11.3	*-1.3*
24	6.0	-0.8	9.5	-0.5	16.4	4.8	»	»	21.9	9.9	24.0	16.6	30.9	19.3	24.5	15.5	23.9	12.7	19.5	14.9	19.8	5.1	11.7	3.7
25	12.6	-1.9	6.5	-0.8	15.4	3.9	»	»	23.6	9.0	25.9	16.2	**34.0**	19.1	27.2	17.9	24.5	9.4	18.2	15.6	11.2	7.2	5.6	2.1
26	4.7	-1.5	4.3	-0.1	14.5	4.9	20.6?	»	23.0	8.9	29.2	15.0	32.4	16.8	31.4	15.4	24.7	9.6	19.6	14.2	10.0	7.1	5.0	1.4
27	5.9	-0.8	11.7	-1.2	9.8	3.5	22.5	8.2	21.5	8.1	28.4	16.2	30.7	17.5	29.6	14.4	24.7	*8.3*	16.8	12.9	13.8	3.0	12.6	3.9
28	10.6	-2.9	5.3	-1.6	16.1	4.7	21.4	6.5	20.3	10.7	27.5	15.3	28.3	15.9	26.1	15.3	22.6	11.1	16.7	12.2	13.5	3.2	10.4	4.5
29	6.3	*-3.5*	9.6	*-3.5*	16.9	7.9	14.4	8.3	**25.9**	10.9	28.6	15.4	28.3	15.4	25.7	16.1	24.1	10.7	16.2	11.1	9.3	3.9	9.6	6.4
30	11.1	-2.8			11.5	9.0	18.1	10.1	24.6	10.0	29.3	19.2	29.1	14.9	25.8	17.2	23.1	13.6	19.1	9.3	9.5	4.4	11.9	3.3
31	6.0	1.1			19.0	8.7			19.0	13.3			29.5	16.1	26.7	17.4			19.9	12.2			10.2	2.5
Medie	9.8	0.5	11.2	3.1	13.6	4.6	»	»	20.0	9.6	25.7	14.3	28.3	15.4	28.4	17.2	26.3	14.7	19.5	12.5	14.9	6.6	11.7	4.4
Med. mens.	5.2		7.1		9.1		»		14.8		20.9		21.9		22.8		20.5		16.0		10.7		8.0	
Med. norm.	»		»		»		»		»		»		»		»		»		»		»		»	

Tabella 2 - Piovosità (mm)

Stazione di riferimento	anno	mm di precipitazione totale	massimo mensile
Regione Ligure	1953°	948	-
Regione Ligure	1954°	1193	-
Regione Ligure	1955°	1062	-
Regione Ligure	1956°	1114	-
Regione Ligure	1957°	1093	-
Varazze	1969*	-	-
Savona	1969*	-	-
Genova Sestri	1984°°	1189	196 maggio
Ellera Ponte Poggi	1985**	910	322 marzo
Genova Sestri	1985°°	754	256 marzo
Ellera Ponte Poggi	1986**	808	308 aprile
Sanda	1986**	747	273 aprile
Genova Sestri	1986	983	196 aprile
Sanda	1987**	1216	389 ottobre
Genova Sestri	1987°°	1131	275 ottobre
Genova Sestri	1988°°	700	188 gennaio
Genova Sestri	1989°°	813	286 aprile
Genova Sestri	1990°°	.871	320 ottobre
Genova Sestri	1987-1991°°°	879	-
Genova Sestri	1992°°°	463	98 giugno
Genova Sestri	1993°°°	689	184 ottobre
Genova Sestri	1994°°°	823	178 novembre
Genova Sestri	1995°°°	707	163 maggio
Genova Sestri	1996°°°	898	211 gennaio
Genova Sestri	1992-1996°°°	716	-

° Fonte Annuario di Statistiche Meteorologiche - Istituto Centrale di Statistica 1959. °°Fonte Annuario di Statistiche Meteorologiche - Istituto Centrale di Statistica 1994. °°°Fonte Annuario di Statistiche Meteorologiche - Istituto Centrale di Statistica 1998. *Fonte Dizionario statistico Ligure - Centro Studi Unioncamenre, 1972. ** Fonte Annali Idrologici - Ufficio idrografico e mareografico di Genova

Valutando le variazioni annuali registrate alla stazione di Genova Sestri (GE), interessanti non tanto per la loro rispondenza locale, peraltro discretamente accettabile osservando i dati degli anni 1984-1987, quanto per il loro valore generale di tendenza, si osserva un generale decremento delle quantità di acqua precipitate passando dal 1984 al 1996. Inoltre, osservando i mesi a maggiore piovosità, a partire dal 1987 il valore massimo tende a oscillare tra mesi tipicamente primaverili (marzo, aprile, maggio) a mesi tipicamente invernali (ottobre, novembre, gennaio). Tali osservazioni confermano una tendenza sempre più costante caratterizzata da ridotte piovosità annuali e fenomeni alluvionali concentrati nei mesi autunnali-invernali. A tale riguardo i dati rilevati nel 2004 confermano valori di piovosità nell'area del torrente Sansobbia tra gli 800 e i 900 mm con prevalente concentrazione nel periodo autunnale.
In aggiunta si riportano anche i dati termometrici e pluviometrici estratti dagli annali idrologici regionali ARPAL relativi all'anno 2004 di stazioni di rilevamento prossime al sito di cava (http://www.meteoliguria.it/level2/servizi/annali.html) (Tabella 2 A e 2 B) .
Negli ultimi anni, peraltro, fenomeni piovosi particolarmente violenti e repentini hanno causato eventi di tipo alluvionale. Tali fenomeni sono stati documentati come riportato negli annali idrologici regionali ARPAL relativi all'anno 1992 (http://www.meteoliguria.it/level2/servizi/annali.html) (Tabella 2 C) durante il quale nel mese di settembre è occorsa la ben nota alluvione. I dati pluviometrici del 1992, pertanto, hanno permesso di registrare valori di precipitazione eccedenti i 1200 mm in concomitanza, comunque, con eventi non ordinari. Vista l'insistenza del sito nei pressi del citato torrente Sansobbia, si ritiene determinante non solo a fini di recupero ambientale, ma anche a fini di messa in sicurezza dell'intera area, predisporre un piano adeguato di costruzione, mantenimento e gestione del soprassuolo vegetale quale componente principale e determinante per la conservazione dei versanti.

Tabella 2 A - Piovosità giornaliera anno 2004

ELLERA - FOGLIETTO (Pe) Bacino: Sansobbia (80 m s.m.)												Giorno	SANDA (Pe) Bacino: Sansobbia (138 m s.m.)										
G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D		G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
				2.0	1.4				2.4	19.4	3.2	1					0.4	2.4				2.4	24.4	6.6
1.8										**68.8**	3.0	2	2.4										**97.0**	1.8
1.0			0.2	23.8						0.8	2.4	3	0.2				25.6						0.4	0.4
			0.2	**27.2**	0.2							4				2.4	17.8							
			0.2	21.2							0.2	5					**30.4**					0.2		
				9.2		1.0	1.6					6					0.4		0.4	14.2				
				8.6					12.8	0.2		7					8.0					10.8		
	1.0			4.4		4.2	27.4		0.2	1.2	0.4	8		0.4			0.6		3.4	21.6			1.0	0.2
0.2	0.2		14.0			4.8			1.8	1.6	3.6	9	0.2	0.2		9.2			1.6	0.2		0.2	1.8	1.6
			6.0							9.0		10			0.2	3.2							11.2	
0.2		1.6		0.8						1.8		11			**11.0**		1.8			0.2			0.6	
0.2								3.0	1.4	1.0		12	0.2							4.6	3.6	21.6	0.2	
			2.6	2.0	2.2				0.2			13				2.0	15.0	3.6				0.6		
		0.4		0.2	**5.0**			0.2				14			0.4			2.0			0.2			
			0.2					**8.4**	2.8			15					0.4				11.8	2.0		
			55.0					5.6			7.0	16				41.4					**28.6**			7.6
			7.6					1.6				17				4.6					0.2			
17.2							1.8					18	**10.0**											
0.8	4.4		2.2						0.4			19	0.6	4.2		1.6						0.2		
	0.8	1.4	5.2		0.6		2					20		0.6	0.8	1.4		0.8						
	51.2	1.0		1.0	2.0				4.0			21		37.8	0.6			0.8				5.8		
0.2	**64.6**								0.2			22		**47.0**								0.2		
4.4	18.8	0.4		19.6	4.2				0.6			23	4.2	2.6			9.6	0.6				0.2		
0.4	0.2	1.4		0.2								24	0.2	0.2	0.2									
								0.6	0.4		1.6	25									1.2	3.8		0.4
0.2		0.8							8.2		**18.8**	26	0.2		0.2							1.2		18.8
2.8		**1.6**							2.4		18.2	27	0.4		7.8							2.2		**21.8**
0.4	0.8								2.4		0.4	28	0.8	0.8								1.0		0.6
									0.2	5.0	1.0	29		2.6								**68.6**	4.8	0.6
			105.0						**36.6**	27.4		30				**83.4**						41.0	26.8	
		0.4							6.8			31										5.0		
29.8	142.0	9.0		101.6	15.6	10.0	30.8	19.4	83.8	136.2	59.8	Totali mensili	19.4	99.4	21.2	154.2	110.6	10.2	5.4	40.8	45.6	167.0	168.2	69.4
5	5	3		9	5	3	3	4	11	9	9	N. giorni piovosi	3	5	2	9	7	3	2	3	4	12	7	6
Totale annuo: »									Giorni piovosi: »				Totale annuo: 898.8									Giorni piovosi: 63		

Tabella 2 B - Piovosità mensile anno 2004

Tabella II - Totali annui e riassunto dei totali mensili delle precipitazioni *Anno 2004*

BACINO E STAZIONE	G mm	F mm	M mm	A mm	M mm	G mm	L mm	A mm	S mm	O mm	N mm	D mm	Anno mm
SANSOBBIA													
Stella S. Giuliana	36.0	61.6	23.2	178.5	184.4	16.2	2.8	91.4	28.2	152.8	181.6	87.4	969.6
Ellera - Poggioto	29.8	142.0	9.0	0	101.6	15.6	10.0	30.8	10.4	83.8	176.2	59.8	0
Sandà	19.4	96.4	21.2	184.2	139.0	19.2	5.4	40.8	45.6	167.0	168.2	90.4	897.8
BACINI MINORI FRA SANSOBBIA e POLCEVERA													
Alpicella	22.2	50.6	38.8	160.6	101.6	14.2	8.0	67.8	19.2	145.8	211.2	92.4	947.4
Il Pero	26.6	96.6	21.4	126.0	82.0	23.2	4.4	28.2	39.0	210.4	162.6	67.0	901.4
Scarborasca	32.0	88.6	0	0	184.6	30.6	5.0	78.6	61.8	174.8	187.6	81.6	0
Lerca	25.6	65.0	66.0	137.2	128.6	16.6	5.0	122.0	102.6	149.0	120.0	83.0	1030.6

Tabella 2 B - Piovosità giornaliera anno 1992

Tabella I - Osservazioni pluviometriche giornaliere Anno 1992

Savona I.N. Bacino: LETIMBRO (Pr) (5 m s.m.)												Giorno	Ellera (Ponte Poggi) Bacino: SANSOBBIA (Pr) (75 m s.m.)											
G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D		G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
–	–	–	32.8	0.6	–	–	–	0.2	–	5.0	–	1	–	–	–	35.6	1.6	–	–	–	3.0	–	6.2	–
–	–	–	6.0	–	2.6	34.4	–	–	–	11.2	–	2	–	–	–	2.8	–	4.2	26.4	–	–	–	12.6	–
–	–	–	–	0.2	0.4	–	–	–	4.0	–	23.2	3	–	–	–	–	0.8	0.4	–	–	–	1.4	–	4.4
–	–	–	7.4	–	–	–	–	–	52.4	–	1.8	4	–	–	–	8.2	0.2	0.8	0.6	–	–	50.4	0.2	1.2
–	–	–	19.8	–	9.0	3.4	–	–	59.2	–	24.6	5	–	–	–	18.0	–	28.2	4.0	–	–	64.4	–	43.8
–	–	–	4.6	–	–	–	–	–	86.0	–	1.4	6	–	–	–	18.2	–	0.2	–	–	–	74.2	–	2.2
–	–	–	1.0	–	0.8	–	–	–	0.8	–	–	7	–	–	–	1.4	–	0.4	–	–	–	6.6	–	–
–	–	–	–	–	21.8	–	–	1.4	–	–	24.4	8	–	–	–	3.2	–	24.2	–	–	–	–	–	18.6
5.0	–	–	1.8	–	–	–	–	0.4	0.2	–	8.6	9	7.6	–	–	5.4	–	–	–	–	14.0	–	–	8.0
20.6	–	–	–	–	–	–	2.0	112.4	39.2	–	4.0	10	26.6	0.2	–	–	–	12.4	11.8	8.0	48.4	11.0	–	2.0
2.4	–	–	–	–	3.8	2.8	10.4	0.2	16.0	–	–	11	2.6	–	–	–	0.2	1.0	4.4	12.4	18.8	14.0	–	–
–	–	–	–	–	–	0.2	–	–	3.2	–	–	12	–	–	–	–	0.2	0.2	–	–	–	1.4	–	–
–	0.6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	13	–	1.8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	14.0	–	0.8	–	–	–	–	–	0.8	–	–	14	–	21.6	–	–	–	0.6	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	3.6	–	–	–	–	15	–	–	–	–	1.0	–	–	1.8	–	–	–	2.0
–	–	–	4.2	0.8	–	–	–	–	–	14.4	1.0	16	–	–	–	12.2	–	0.2	–	5.2	–	–	5.0	0.6
–	–	–	1.4	–	–	–	–	–	15.8	0.2	–	17	–	–	–	5.2	–	–	–	–	–	15.4	0.4	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	1.2	–	–	18	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.6	–	–
–	–	–	–	15.4	–	–	–	–	–	–	–	19	–	–	–	–	0.6	1.2	–	–	–	–	–	–
0.6	–	–	–	–	0.4	–	–	–	17.2	–	–	20	0.2	–	–	–	0.6	1.4	–	–	–	14.8	–	–
–	–	–	–	0.2	–	–	–	–	0.2	–	–	21	0.6	–	–	–	0.8	–	–	–	–	–	0.2	–
–	–	–	–	5.2	6.0	–	0.2	4.6	–	–	–	22	–	–	–	–	9.0	8.0	–	–	1.8	–	–	–
–	–	–	1.8	–	0.6	–	–	130.4	–	–	1.0	23	0.4	–	–	2.4	–	2.8	–	1.4	203.6	–	–	1.4
–	–	–	2.5	–	29.0	–	–	20.8	–	–	–	24	1.0	–	2.0	7.8	–	5.2	–	–	73.0	–	–	–
–	–	–	0.2	–	4.2	–	–	–	–	–	–	25	1.4	–	–	0.4	–	10.0	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1.0	26	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	1.6	–	–	–	–	–	–	–	–	0.2	27	–	–	1.6	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	6.2	–	–	–	–	–	82.8	–	–	–	28	–	–	9.2	–	0.4	–	–	–	34.4	0.2	–	–
–	–	–	1.0	1.8	–	–	15.6	–	–	–	–	29	–	–	–	3.0	20.2	–	–	2.8	–	–	–	–
–	–	–	–	8.0	–	–	11.8	–	0.4	–	–	30	–	–	2.4	0.2	0.2	–	–	27.2	–	0.4	–	–
–	–	7.2	–	–	–	–	–	–	3.4	–	–	31	–	–	13.2	–	0.2	–	–	–	–	1.2	–	–
28.6	14.6	15.2	86.4	33.2	78.6	40.8	43.8	353.2	290.0	30.8	91.2	Totali	40.4	23.8	28.4	124.0	36.0	101.4	47.2	58.8	397.0	256.0	24.6	84.4
3	1	3	12	4	7	3	5	6	11	3	10	N.Giorni	5	2	5	13	4	11	4	7	8	11	3	9
Totale annuo: 1105.4 Giorni piovosi: 68													Totale annuo: 1221.8 Giorni piovosi: 82											

5. Inquadramento vegetazionale

Nel piano basale ligure, ovvero compreso tra 0 m s.l.m. e 900 m s.l.m., si distinguono tre orizzonti vegetazionali:

1. alofite costiere
2. sclerofille sempreverdi mediterranee
3. latifoglie termofile.

In particolare la vegetazione della fascia costiera ligure è classificabile nell'orizzonte delle sclerofille sempreverdi, ovvero nella fascia fitoclimatica della biocora mediterranea sempreverde. Nell'area così indicata la vegetazione predominante è la macchia mediterranea costituita da macchia bassa, gariga, macchia alta, macchia foresta. In particolare le formazioni vegetali predominati osservabili nell'area oggetto dello studio possono essere sinteticamente caratterizzate come indicato in tabella 3.

Tabella 3 - Indicazione delle caratteristiche principali delle formazioni vegetali individuabili nell'area circostante il sito di coltivazione

Formazione	altitudine m s.l.m.	caratteristiche
Macchia	0-100/200	suoli poco profondi, asciutti, poveri di sostanza organica, tendenzialmente anche sassosi
Lecceta	0-800	suoli sciolti, permeabili, discretamente ricchi in sostanza organica originata dalla insistenza della lecceta stessa
Pineta di pinastro	0-700	suoli acidi poco profondi, poveri di sostanza organica
Querceto a roverella	200-1100	suoli basici, calcarei, poco profondi, asciutti
Bosco a carpino e orniello	100-1000	suoli basici, calcarei, poco profondi, freschi, ricchi in sostanza organica

Le formazioni vegetali che preannunciano il passaggio alla biocora montana o a quella submediterranea sono generalmente

a. le querce caducifoglie, ovvero il *Quercus pubescens*, *Q. cerris*, il *Q. frainetto, Ostrya carpinifolia*, *Castanea sativa*, *Fraxinus ornus* con esclusione, ovviamente, del *Q. ilex*;
b. gli arbusti tra cui *Arbutus unedo*, *Cistus salviaeifolius*, *Spartiun junceum*, *Erica scoparia*, *E.arborea*;

L'area di cava è localizzata in sponda destra del torrente Sansobbia ad una quota compresa tra circa 59 e 138 m s.l.m. con esposizione prevalente a Nord. La localizzazione altimetrica e geografica e le caratteristiche meteo climatiche individuano l'esistente fitocenosi arborea appartenente al gruppo delle **sclerofille mediterranee sempreverdi con presenze spesso prevalenti di latifoglie a prevalenza termofila**.

Nell'area di cava, ma soprattutto, nel suo intorno le formazioni prevalenti sono :

a. bosco misto,
b. arbusteto di specie mediterranee,
c. vegetazione rupestre mediterranea.
d. pineta.

6. Situazione vegetazionale attuale

La situazione vegetazionale è stata individuata mediante l'effettuazione di sopralluoghi in tutta l'area della cava e nelle aree circostanti non interessate dall'attività di coltivazione. Le osservazioni sono state condotte al fine di inquadrare, dal punto di vista ecologico, l'area in esame, individuando le specie vegetali presenti ed utilizzabili per le future operazioni di rinaturalizzazione a fine coltivazione dell'area di cava (Figura 2A e 2B). Si allega anche documentazione fotografica relativa allo stato vegetazionale attuale (Figure 3A – 3B – 3C)

6. 1. Definizione della carta vegetazionale

In forma sintetica la carta vegetazione può essere così descritta:

Tabella 4 - Caratteristiche delle vegetazione nelle zone circostanti il sito di coltivazione

	Zona sponda Sansobbia (particelle catastali 9, 25, 320, 321, 325)	Zona sommitale (particelle catastali 23, 33, 36, 37, 51)	Zona lato destro sito di coltivazione (particelle catastali 25, 9, 8, 16, 17)	Zona lato sinistro sito di coltivazione (particelle catastali 39, 40, 47, 35, 348, 324)
vegetazione	consistenza*			
pineta pino marittimo (PM)	assente	sporadico	sporadico	sporadico
bosco misto (BM)	sporadico	predominante	predominante	predominante
arbusteto (AR)	predominante	sporadico	sporadico	sporadico
formazioni erbacee (ERB)	sporadica-predominante	sporadica	sporadica	sporadica

* assente, sporadica, predominante

Come è possibile osservare, le formazioni erbacee, nonostante siano presenti quali componenti della pineta, del bosco e dell'arbusteto, non si ritrovano in forma predominante. Proprio il bosco misto e sporadicamente la pineta sono, invece, le associazioni vegetazionali maggiormente presenti, ad esclusione dell'area direttamente a contatto con il torrente Sansobbia, ove predominano formazioni arbustive ed arboree tipiche delle aree torrentizie liguri. Di seguito si effettua una disamina maggiormente precisa della composizione delle diverse formazioni già indicate.

6.1.1. Pineta di pino marittimo

Tabella 5 - Piano arboreo superiore

Nome volgare	nome scientifico	consistenza*
pino marittimo	*Pinus pinaster*	sporadica

* sporadica, omogeneamente diffusa, isolatamente predominante, diffusamente predominante

Tabella 6 - Piano arboreo intermedio

Nome volgare	nome scientifico	consistenza*
frassino	*Fraxinus excelsior*	sporadica
leccio	*Quercus ilex*	diffusamente predominante
orniello	*Fraxinus ornus*	omogeneamente diffusa
roverella	*Quercus pubescens*	sporadica
sorbo montano	*Sorbus aria*	sporadica

* sporadica, omogeneamente diffusa, isolatamente predominante, diffusamente predominante

Tabella 7 - Piano arbustivo

Nome volgare	nome scientifico	consistenza*
alaterno	*Rhamnus alaternus*	sporadica
corbezzolo	*Arbutus unedo*	omogeneamente diffusa
erica	*Erica arborea*	omogeneamente diffusa
ginestrone	*Ulex europaeus*	diffusamente predominante
lonicera	*Lonicera* sp.	sporadica
pungitopo	*Ruscus aculeatus*	omogeneamente diffusa
rovo	*Rubus umilifolius*	isolatamente predominante
sambuco	*Sambucus nigra*	sporadica
loto	*Lotus corniculatus*	omogeneamente diffusa

* sporadica, omogeneamente diffusa, isolatamente predominante, diffusamente predominante

6.1.2. Bosco misto

Tabella 8 - Piano arboreo

Nome volgare	nome scientifico	consistenza*
betulla	*Betula pendula*	sporadica
carpino nero	*Ostrya carpinifolia*	sporadica
frassino	*Fraxinus excelsior*	sporadica
leccio	*Quercus ilex*	diffusamente predominante
orniello	*Fraxinus ornus*	isolatamente predominante
roverella	*Quercus pubescens*	isolatamente predominante
salicone	*Salix caprea*	isolatamente predominante
sorbo montano	*Sorbus aria*	omogeneamente diffusa

* sporadica, omogeneamente diffusa, isolatamente predominante, diffusamente predominante

Tabella 9 - Piano arbustivo

Nome volgare	nome scientifico	consistenza*
alaterno	*Rhamnus alaternus*	sporadica
cisto	*Cistus* sp.	sporadica
corbezzolo	*Arbutus unedo*	omogeneamente diffusa
corniolo	*Cornus mas*	sporadica
edera	*Edera elix*	omogeneamente diffusa
elicriso	*Helicrisum* sp.	sporadica
erica	*Erica arborea*	sporadica
ginestra	*Spartium junceum*	sporadica
ginestrone	*Ulex europeaus*	isolatamente predominante
lonicera	*Lonicera* sp.	omogeneamente diffusa
mirto	*Myrtus communis*	sporadica
nocciolo	*Corylus avellana*	sporadica
pungitopo	*Ruscus aculeatus*	isolatamente predominante
rovo	*Rubus umilifolius*	omogeneamente diffusa
sambuco	*Sambucus nigra*	sporadica
timo	*Thymus* sp.	omogeneamente diffusa
loto	*Lotus corniculatus*	omogeneamente diffusa

* sporadica, omogeneamente diffusa, isolatamente predominante, diffusamente predominante

6.1.3. Arbusteti

Tabella 10 - Piano arbustivo

Nome volgare	nome scientifico	consistenza*
alaterno	*Rhamnus alaternus*	sporadica
cisto	*Cistus* sp.	omogeneamente diffusa
canna	*Arundo donax*	sporadica
corbezzolo	*Arbutus unedo*	omogeneamente diffusa
corniolo	*Cornus mas*	sporadica
edera	*Edera elix*	sporadica
erica	*Erica arborea*	isolatamente predominante
ginestrone	*Ulex europeaus*	isolatamente predominante
ginetra	*Spartium junceum*	sporadica
lonicera	*Lonicera* sp.	sporadica
mirto	*Myrtus communis*	sporadica
nocciolo	*Corylus avellana*	sporadica
pungitopo	*Ruscus aculeatus*	isolatamente predominante
sambuco	*Sambucus nigra*	omogeneamente diffusa

* sporadica, omogeneamente diffusa, isolatamente predominante, diffusamente predominante

Tabella 11 - Piano erbaceo

Nome volgare	nome scientifico	consistenza*
clematide	*Clematis vitalba*	sporadica
elicriso	*Helicrisum* sp.	isolatamente predominante
felce	*Pteridium* sp.	isolatamente predominante
rovo	*Rubus umilifolius*	omogeneamente diffusa
timo	*Thymus* sp.	sporadica
graminacee	-	sporadica

* sporadica, omogeneamente diffusa, isolatamente predominante, diffusamente predominante

6.1.4. Formazioni erbacee in aree prive di vegetazione

Tabella 12 - Piano erbaceo

Nome volgare	nome scientifico	consistenza*
armeria	*Armeria maritima*	sporadica
capsella	*Capsella bursa-pastoris*	omogeneamente diffusa
chenopodio	*Chenopodium* sp.	omogeneamente diffusa
clematide	*Clematis vitalba*	isolatamente predominante
convolvolo	*Convolvulus arvensis*	omogeneamente diffusa
elicriso	*Helicrisum* sp.	sporadica
euforbia	*Euphorbia* sp.	omogeneamente diffusa
festuca	*Festuca* spp.	omogeneamente diffusa
fumaria	*Fumaria* sp.	sporadica
galio attacca-veste	*Galium aparine*	omogeneamente diffusa
garofanino	*Dianthus sp.*	omogeneamente diffusa
ginetrino	*Lotus corniculatus*	sporadica
gramigna	*Cynodon dactilon*	omogeneamente diffusa
loto	*Lotus corniculatus*	sporadica
malva	*Malva sylvestris*	sporadica
origano	*Origanum vulgare*	sporadica
ortica	*Urtica* sp.	sporadica
poa	*Poa* spp.	omogeneamente diffusa
romice	*Rumex* sp.	sporadica
rovo	*Rubus* sp.	isolatamente predominante
sedum	*Sedum* sp.	sporadica
senecio	*Senecio* sp.	omogeneamente diffusa
stellaria	*Stellaria media*	sporadica
timo	*Thymus* sp.	sporadica
tussilago	*Tussilago farfara*	sporadica
veccia	*Vicia* sp.	omogeneamente diffusa
verbena	*Verbena officinalis*	sporadica
veronica	*Veronica* sp.	sporadica
villucchione	*Calystegia sepium*	omogeneamente diffusa

* sporadica, omogeneamente diffusa, isolatamente predominante, diffusamente predominante

7. Descrizione generale dei possibili interventi applicabili per la sistemazione ambientale dei siti interessati dall'attività di coltivazione

7.1. Premessa

Le opere da compiere (**vedi Tavola n° 8 - "Planimetria 4° Fase Ricomposizione ambientale con regimazione acque")** devono inserirsi non solo all'interno di un progetto di recupero del sito, bensì entrare in un più ampio contesto legato indissolubilmente alle caratteristiche vegetazionali dell'area ove è stata posizionata la cava. Tale presupposto permetterà al sito di ridurre i tempi di recupero ambientale, reinserendosi dinamicamente nel contesto naturale in cui si trova. Sarà pertanto di fondamentale importanza il rispetto e lo stimolo che dovrà essere impartito alle formazioni vegetazionali naturali autoctone che, partendo dal piano erbaceo sino al quello arbustivo/arboreo, potranno progressivamente reinserirsi nell'area un tempo sottoposta ad attività estrattiva. Una certa attenzione dovrà, quindi, essere posta alla gestione delle specie vegetali, erbacee, arbustive ed arboree che potrebbero ridurre le possibilità di insediamento delle specie vegetali prescelte ai fini del recupero ambientale. In particolare, rovo e clematide possono essere specie vegetali caratterizzate da rapido accrescimento, favorito soprattutto dallo sfruttamento di specie arboree ed arbustive quali tutori fisici ai quali avvilupparsi e sostenersi. La felce, grazie al suo portamento, è in grado di ridurre fortemente la capacità di affrancamento di specie erbacee. La robinia (*Robinia* sp.), leguminosa arborea ormai molto presente sul territorio, cresce rapidamente e, se ceduata, produce elevate quantità di polloni basali che,

nonostante causino la riduzione della accessibilità al sito di piantumazione, garantiscono la rapida stabilizzazione dei fronti.
Va detto che la presenza di ampie fasce a scarpata, se opportunamente ricoperte di terreno vegetale potranno essere abbastanza agevolmente rinaturalizzate con popolamenti erbacei, arbustivi e arborei.
La ricostruzione vegetazionale in aree con roccia affiorante, partirà, ovviamente in quelle aree ove la presenza di materiale detritico, pertanto più facilmente predisposto a fenomeni pedogenetici, permetterà un rapido insediamento di specie vegetali diverse. Le aree a roccia affiorante, invece, potranno essere difficilmente mascherate da formazioni vegetali se non a fronte di elevati costi. Le indicazioni specifiche circa la cronologia degli interventi sono, comunque, riportate nelle relazioni tecniche progettuali. In linea essenziale gli interventi prevederanno la rinaturalizzazione di scarpate (pendii con inclinazione non superiore a 30°), il rinverdimento e mascheramento delle vie di accesso utilizzate per la fase di sistemazione dell'area di cava nonchè il mascheramento delle aree di gradone poste, prevalentemente nell'area sommitale del sito di cava. Gli interventi di rinaturalizzazione di scarpate procederanno anche non in contemporanea alle fasi di realizzazione dell'intervento stesso, mentre per la sistemazione definitiva delle vie di accesso occorrerà attendere il termine dei lavori di sistemazione.

Prima di entrare maggiormente nel dettaglio, occorre ricordare quelle che potrebbero essere le caratteristiche ideali per le essenze da utilizzarsi per la rinaturalizzazione:

1. rapida crescita anche in condizioni di ridotta presenza di terreno vegetale; tale caratteristica permette di recuperare aree detritiche anche con apporto di ridotte quantità di terreno vegetale, talora difficile da movimentare su pendici ripide o in presenza di scarsa viabilità;
2. possibilità di resistenza a condizioni di aridità del suolo e dell'aria; questo aspetto appare decisivo soprattutto durante le prime fasi dello sviluppo della piantumazione. Proprio in ragione di ciò l'impianto di esemplari di leccio si avvantaggia della presenza sul terreno di altre specie vegetali in grado si assicurare un ambiente sufficientemente ombreggiato. I giovani esemplari, infatti, non possiedono il carattere di piante eliofile tipico degli esemplari più sviluppati (età > di 5 anni circa) e per tale motivo, devono potersi sviluppare in un ambiente fresco ed ombreggiato. Solo in seguito l'impianto assumerà le caratteristiche di resistenza alla siccità ed all'aridità.
3. assenza di fenomeni di violenta competizione su altre specie arboree ed arbustive legata a produzione di sostanze in grado di modificare le caratteristiche chimiche del suolo;
4. assenza o ridotta presenza di parassiti animali e vegetali endemici e non in grado di arrecare grave danno non solo alla giovane pianta, ma soprattutto alla pianta già sviluppata ed affrancata;
5. possibilità di fornire barriera alla propagazione di incendi boschivi; tale caratteristica, critica e decisiva per reimpianti effettuati in ambienti costieri dell'areale ligure, impone la scelta su specie non resinose, peraltro spesso molto interessanti per la loro fisiologica tolleranza all'aridità e per la loro ecologica adattabilità a suoli anche poco profondi.
6. rapido rinvigorimento nei momenti successivi ad una incendio boschivo;
7. longevità;
8. capacità di propagazione autonoma nell'ambiente di inserimento;
9. reperibilità sul mercato del materiale propagativo.

Di seguito si indicano le specie di cui è auspicabile il reinserimento nell'area sottoposta a recupero. La scelta di tali specie è stata effettuata non solo sulla eventuale presenza di esemplari indigeni presenti nell'area, ma anche sulla base di considerazioni di carattere ecologico che rendono tali specie particolarmente indicate a fini di recupero e consolidamento. E' il caso, ad esempio, degli ontani (*Alnus* sp.) la cui presenza è giustificata dalla necessità di avere a disposizione specie vegetali in grado di sopportare la sommersione dei terreni e, soprattutto, di facilitarne la bonifica grazie ai suoi elevati consumi idrici.

Tabella 13 - Piano arboreo: specie vegetali e loro principali caratteristiche.

Nome volgare	**nome scientifico**	**tipologia apparato radicale°**	**ambiente ecologico**	**resistenza a sollecitazioni meccaniche**	**capacità di**
acero campestre	*Acer campestre*	obliquo	foresta igrofila e non di latifoglie	si	emettere radici avventizie
betulla	*Betula pendula*	superficiale	foresta igrofila e non di latifoglie	si	-*
carpino nero	*Ostrya carpinifolia*	obliquo	foresta igrofila e non di latifoglie	-*	-*
frassino	*Fraxinus excelsior*	obliquo	foresta di latifoglie	si	sopportare la sommersione
leccio	*Quercus ilex*	fittonante	foresta di latifoglie	-*	-*
ontano	*Alnus glutinosa*	obliquo	foresta igrofila di latifoglie	si	sopportare la sommersione e emettere radici avventizie
orniello	*Fraxinus ornus*	obliquo	foresta igrofila e non di latifoglie	-*	sopportare la sommersione
pioppo nero	*Populus nigra*	superficiale	foresta igrofila e non di latifoglie	-*	sopportare la sommersione e riprodursi per via vegetativa
roverella	*Quercus pubescens*	fittonante	foresta igrofila e non di latifoglie	-*	-*
salicone	*Salix caprea*	superficiale	foresta igrofila di latifoglie	-*	sopportare la sommersione e riprodursi per via vegetativa
sorbo montano	*Sorbus aria*	obliquo	foresta di latifoglie	si	-*
ciliegio	*Prunus avium*	superficiale	foresta di latifoglie	-*	emettere radici avventizie
robinia	*Robinia psuedoacacia*	Fittonante esteso	foresta igrofila e non di latifoglie	si	emettere radici avventizie e polloni

° in questa classificazione non si tiene conto della eventuale influenza della profondità del franco di terreno disponibile; * non specificata

No!

Tabella 14 - Piano arbustivo: specie vegetali e loro caratteristiche ecologiche

Nome volgare	nome scientifico	caratteristiche ecologiche	capacità di
alaterno	*Rhamnus alaternus*	aree rocciose, dirupi aridi, macchia mediterranea	-
canna	*Arundo sonax*	aree umide	riprodursi per via vegetativa
cisto	*Cistus* sp.	aree aride soleggiate, macchia mediterranea	-
corbezzolo	*Arbutus unedo*	sottobosco di leccete, macchia mediterranea	rivegetare dopo incendi
corniolo	*Cornus mas*	radure, terreni calcarei non aridi	-
edera	*Edera elix*	aree ombreggiate, rampicante su ruderi e rocce	riprodursi per via vegetativa
ginestrone	*Ulex europeaus*	radure, suoli non calcarei anche aridi, macchia mediterranea	-
ginetra	*Spartium junceum*	suoli aridi e franosi, macchia mediterranea	disseminare e colonizzare zone aride
mirto	*Myrtus communis*	suoli aridi, macchia mediterranea	-
nocciolo	*Corylus avellana*	aree umide, ma non acquitrinose	riprodursi per via vegetativa
sambuco	*Sambucus* sp.	aree umide, ma non acquitrinose	riprodursi per via vegetativa
timo	*Thymus vulgaris*	suoli aridi, macchia mediterranea	riprodursi per via vegetativa
lavanda	*Lavandula sp.*	suoli aridi, macchia mediterranea	riprodursi per via vegetativa
pruno	*Prunus spinosa*	radure, suoli anche aridi, macchia mediterranea	-
olivastro, olivello, ilatro comune, fillirea a foglie strette	*Phillyrea angustifolia* (*Phillyrea latifoglia*)	Sempreverde tipico della macchia mediterranea	utilizzo nelle zone marine per consolidare terreni franosi e scarpate

NO

NO

Altre informazioni sempre relative alle specie che possono essere utilizzate per la rinaturalizzazione sono comunque disponibili sul sito APAT (http://www.apat.gov.it/site/it-IT/Temi/Suolo_e_Territorio/Ingegneria_naturalistica/ www.apat.gov.it/site/_files/337.pdf).

Occorre sottolineare che la possibilità di costituire un popolamento misto arboreo ed arbustivo sarà la base del successo dell'opera di rinaturalizzazione dell'area oggi sottoposta a coltivazione. Anche a tale fine lo stato vegetazionale finale proposto, pur indicando aree ove in prevalenza si raccomanda il posizionamento di essenze arboree o arbustive o erbacee, non vuole fornire un rigido schematismo operativo, bensì vuole essere una traccia da seguire durante le fasi di messa a dimora delle specie vegetali. L'evidente asimmetria, che può essere osservata, è stata volutamente inserita quale elemento fondamentale di progettazione del posizionamento dei popolamenti vegetali artificiali al fine di ridurne l'impatto visivo, favorendone, invece, l'inserimento nel contesto vegetazionale naturale. L'accostamento di specie diverse, inoltre fonda la propria valenza su almeno quattro considerazioni non solo di carattere ecologico:

1. specie vegetali diverse sono caratterizzate da diverse esigenze climatiche, nutrizionali ed idriche;
2. specie vegetali diverse sono oggi già presenti nel popolamento vegetazionale osservato nell'area attorno al sito di coltivazione;
3. specie vegetali diverse possono, in caso di eventi distruttivi (incendi boschivi) reagire diversamente in funzione della stagione, garantendo, pertanto una più rapida ricolonizzazione dell'area distrutta dal fenomeno;

4. la presenza di essenze latifoglie diverse caratterizzate anche da un consistente ricambio dell'apparato fogliare (stagionale o non) permette la rapida formazione di una lettiera che contribuisce in modo determinante a prevenire la diffusione degli incendi boschivi mantenento un'elevata umidità del soprassuolo, ridurre eventuali fenomeni erosivi, arricchire il terreno vegetale impiegato nelle fasi di impianto.

La biodiversità nel popolamento vegetale, pertanto, permette al popolamento stesso di fare fronte ad eventi non prevedibili, ma che potrebbero portare variazioni ambientali compromettendo l'integrità dell'opera.

7.2. Elenco delle opere di reinserimento vegetazionale ovvero di rivestimento vegetale possibilmente adottabili nell'area del sito di cava

Prima di passare alla individuazione puntuale delle opere di reinserimento vegetazionale che dovranno essere effettuate nell'area interessata dal sito di cava di seguito si indicano le possibili principali modalità di recupero vegetazionale di aree sottoposte ad intervento di stabilizzazione. Esse verranno messe in atto in modo diverso in funzione delle diverse opere di consolidamento e stabilizzazione dei versanti, in accordo alle indicazioni specifiche riportate nelle relazioni tecniche progettuali. Propedeutiche a tali opere saranno comunque gli interventi di riporto di materiale terroso (vedi punto 8.3) stimato variabile mediamente da 0,5 e 0,8 m sino anche localmente ad 1 m di spessore distribuito sulla superficie da piantumare e rinaturalizzare.

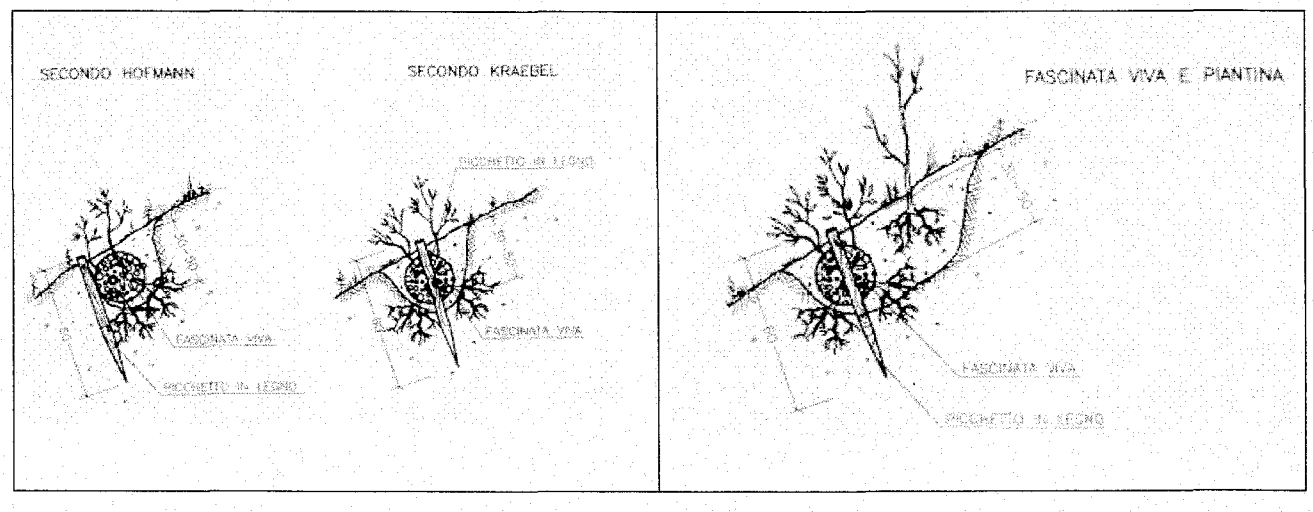
Oltre all'iniziale piantumazione e inerbimento, inoltre è previsto un controllo sull'attecchimento della vegetazione, la sostituzione delle piante devegetate e la verifica dell'integrità dello strato di suolo riportato. Per tale motivazione le strade di servizio saranno le ultime ad essere sistemate, avendo, comunque, cura di lasciare una viabilità, sia pure ridotta, al fine di consentire l'esecuzione nel tempo di interventi di manutenzione. E' questo, in particolare il caso della pista sul lato nord posta tra il piazzale fronte ponte e la quota 190 che è previsto non venga artificialmente inerbita (sono comunque attesi fenomeni di colonizzazione vegetale da parte di popolamenti erbacei naturali) e che resterà con lo scopo di accesso per manutenzione alle aree sistemate e rinaturalizzate. E' inoltre necessario prevedere anche l'effettuazione di possibili interventi di irrigazione di emergenza dopo la posa della vegetazione, nelle aree e nei periodi maggiormente asciutti. A tale scopo non è possibile indicare le modalità di effettuazione di detti interventi che, peraltro, si ritiene debbano essere eseguiti in emergenza in funzione degli andamenti piovosi. **Per il dettaglio degli interventi di rinaturalizzazione da effettuarsi nell'area del sito di cava si rimanda quindi al punto 8. I punti 7.2.1 – 7.2.2 – 7.2.3 –7-2-4 – 7.3 – 7.3.1 sono quindi da considerarsi quale guida operativa per la sistemazione finale come descritta al punto 8.1 – 8.2 – 8.3.**

7.2.1. Inverdimento e stabilizzazione di scarpate

si tratta di attività che può essere effettuata preventivamente o contemporaneamente all'insediamento forestale vero e proprio: essa è necessaria per il consolidamento di pendici ripide costituite da presenza di materiale potenzialmente erodibile a seguito di fenomeni di ruscellamento di acque superficiali anche non particolarmente violento. Opere propedeutiche a quelle in seguito descritte sono, sicuramente, la predisposizione di fossetti di guardia a monte dell'area sottoposta a rischio erosivo ed internamente ad essa. A tale riguardo si rimanda alla descrizione di tali opere ed alle relative cartografie ove sono riportate le opere di canalizzazione ed allontanamento delle acque superficiali riportate nelle relazioni tecniche progettuali. In linea generale le pendici ripide da rinverdire nel sito in fase di rinaturalizzazione costituiranno la parte di maggior rilievo del lavoro di rinaturalizzazione.

Nel caso di necessità di rinverdimento di pendici ripide (scarpate), sempre al fine di prevenire il fenomeno erosivo è possibile aumentare la presenza di copertura vegetale scegliendo tra le seguenti possibili azioni, prediligendo quelle meglio adattabili alle diverse situazioni che localmente si devono risolvere:

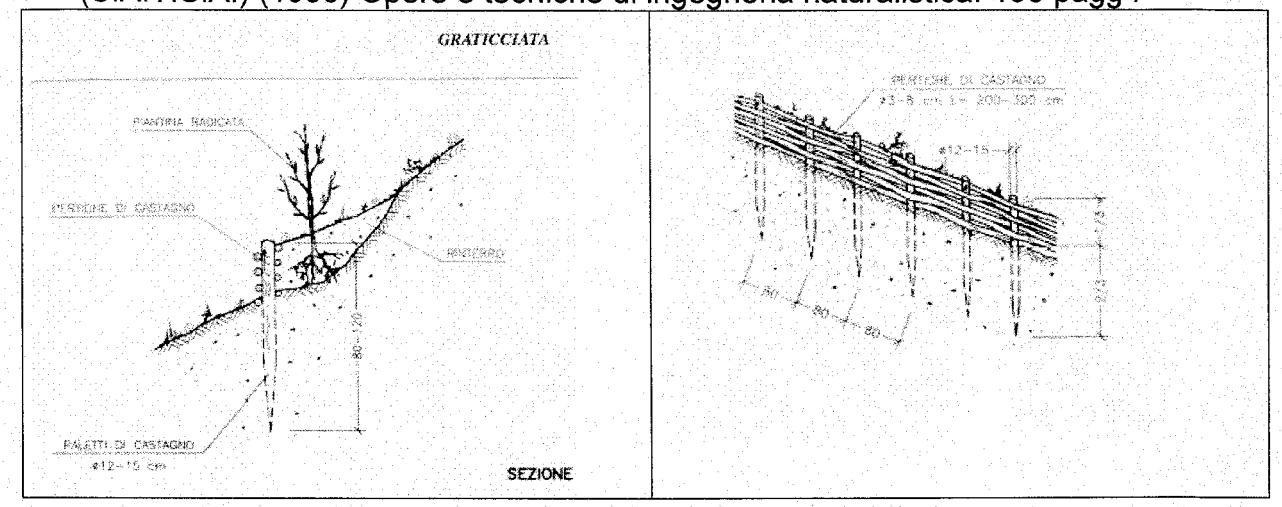
1. **formazione di fascinate**: si tratta di un rapido sistema di consolidamento del terreno efficace e di costo non elevato consistente nella creazione di fossette aperte lungo le curve di livello del pendio ad una distanza di 2-3 metri ove sono poste fascine di specie ad elevata rusticità, ovvero salice e nocciolo. Le fascine, costituite da 5-6 bacchette, vengono fissate al terreno con paletti di 50-60 cm infissi ogni metro l'uno dall'altro. Le fossette sono quindi interrate facendo sporgere paletti ed estremità delle fascine. La costruzione procede da basso verso l'alto, al fine di rendere agevole l'opera di copertura delle fossette. Come per le altre formazioni è possibile sfruttare la creazione delle fascinate per la messa a dimora di piante in fitocella.



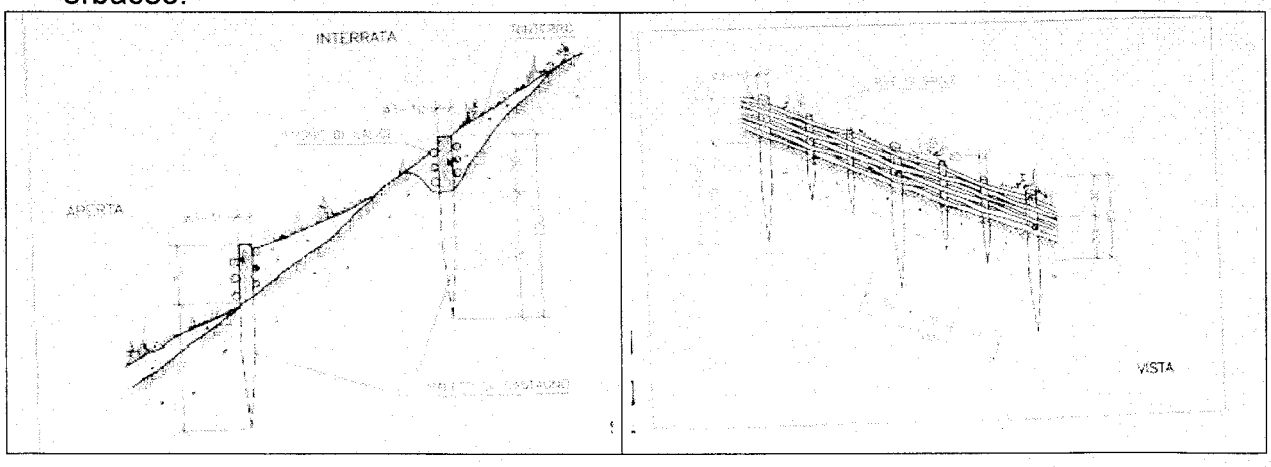
Tale intervento sembra ad oggi quello certamente più agevole da realizzare vista la modalità di realizzazione delle scarpate che verranno sistemate progressivamente completate dal basso verso l'alto. In particolare proprio durante la fase di realizzazione delle scarpate, contestualmente alla fase finale di sistemazione di materiale terroso atto all'affrancamento vegetale, in particolare nei mesi da settembre/ottobre a aprile/maggio si potrà con maggiore successo realizzare fascinate opportunamente abbinate al reimpianto anche di essenze arboree ed arbustive.

Altri interventi, comunque possono essere messi in atto tra cui:

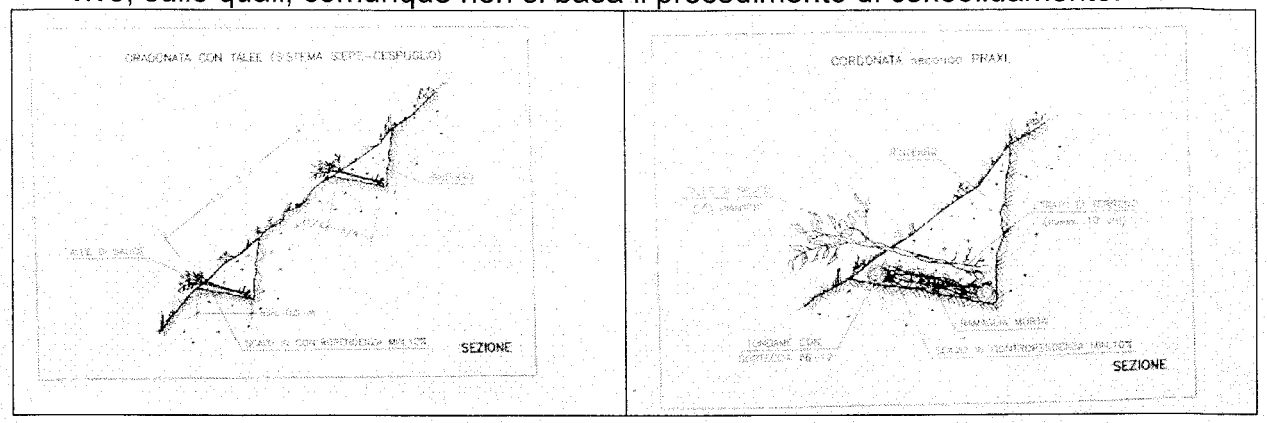
2. **formazione di graticciate o viminate vive**: consigliate in zone terrose, comunque non eccessivamente aride (almeno stagionalmente), sono costituite da paletti non secchi di legno di specie caratterizzate da rapido affrancamento (salice, pioppo, sambuco etc.) aventi lunghezza da 0,80 a 1,50 metri e diametro non superiore a 10 cm infissi nel terreno ad una distanza non superiore a 1,3 metri, tra di loro collegati da ramaglie ottenute dalle medesime essenze dei paletti, anch'esse non secche. I paletti principali vanno infissi nel terreno per circa metà della loro lunghezza; tali dispositivi raggiungono, una volta costruiti, circa 30-40 cm di altezza. Le graticciate così preparate saranno disposte lungo le curve di livello, prediligendo una disposizione a scacchiera sul pendio a costituire delle aree a ridotta erosione ove verranno poste a dimora le essenze arboree, ma soprattutto arbustive previste nell'opera di recupero ambientale. Un limite di attuazione è sicuramente costituito dal costo molto elevato per l'alta richiesta di mano d'opera. Come per le coperture diffuse si rimanda alla descrizione riportata dalla pubblicazione Regione Liguria (S.A.T.S.A.) (1996) Opere e tecniche di ingegneria naturalistica. 195 pagg .



3. **formazione di graticciate o viminate secche**: come le precedenti sono, però, costituite da materiale proveniente da tagli non recenti e pertanto da considerarsi secco. La loro durata è limitata nel tempo, ma comunque possono essere di notevole aiuto in quelle zone dei pendii ove maggiore è la presenza di materiale detritico non terroso. In tali casi la creazione di scacchiere di graticciate va effettuata nelle aree destinate a reimpianto vegetale arboreo, arbustivo ed erbaceo.



4. **formazione di cordonate viventi**: in caso di disponibilità di aree particolarmente umide è possibile utilizzare specie arbustive vive (salice, ontano, etc...) poste a dimora ancora come talee o già come barbatelle, sempre lungo le curve di livello, avendo, comunque sempre cura di formare, quale supporto, scacchiere di viminate vive, sulle quali, comunque non si basa il procedimento di consolidamento.



7.2.2. Inverdimento delle vie di accesso

si tratta, in verità, di un'operazione che, nonostante sia necessaria, può basarsi su fenomeni naturali di colonizzazione erbosa tipica delle aree in genere destinate a via di accesso **posizionate sia sulla sommità di scarpate che lungo gradonature in roccia**. Sarà, comunque necessario, nel caso già non sia presente, portare in tali aree materiale terroso-vegetale, al fine di permettere un rapido affrancamento delle specie erbacee. La semina (150-250 kg seme/ha), manuale, andrà fatta a spaglio e immediatamente seguita da rullatura o da leggera erpicatura del terreno, ovvero smosso in superficie al fine di coprire la semente artificialmente messa a dimora. Di seguito si riportano le specie erbacee ritenute ottimali dal punto di vista ecologico; si indica, inoltre, la percentuale di costituzione del miscuglio di semina che dovrà essere utilizzato per l'effettuazione dell'operazione.

Tabella 15 - Piano erbaceo: specie vegetali e loro importanza percentuale nel miscuglio impiegato per la semina

Nome volgare*	nome scientifico	%
erba medica	*Medicago sativa*	20
festuca	*Festuca arundinacea*	25
ginestrino	*Lotus corniculatus*	10
gramigna	*Cynodon dactylon*	25
medica lupulina	*Medicago lupulina*	10
veccia	*Vicia* sp.	10

* si possono considerare specie eventualmente da introdurre *Digitaria sanguinalis, Dactylis glomerata, Medicago lupulina, Poa* spp., *Setaria* sp., *Trifolium repens*

7.2.3. Inverdimento di fasce di terreno artificiale preventivo a fenomeni erosivi, ovvero formazione di coperture erbose tecniche

si tratta di un'operazione necessaria per il consolidamento di pendii difficilmente accessibili caratterizzati da presenza di materiale terroso, ovvero costituito da non meno del 10% e da non più dell'80% di terra fine. Il letto di semina va preparato avendo cura, se possibile, di ottenere un pendio solo leggermente zolloso, soprattutto se non sarà presente una dotazione in scheletro almeno non inferiore al 10%. La semina (150 - 200 kg seme/ha) andrà fatta impiegando macchine speciali ovvero in grado di effettuare semina in aree a difficile accessibilità e, pertanto, difficile da seminare con metodi manuali o meccanicamente agevolati, ma comunque caratterizzate da substrato ottimale per la semina e l'affrancamento di specie erbacee.

Tabella 16 - Piano erbaceo (coperture erbose tecniche): specie vegetali e loro importanza percentuale nel miscuglio impiegato per la semina

Nome volgare	nome scientifico	%
festuca	*Festuca arundinacea*	30
gramigna	*Cynodon dactylon*	20
medica lupulina	*Medicago lupulina*	30
veccia	*Vicia* sp.	20

* si possono considerare specie eventualmente da introdurre *Digitaria sanguinalis, Dactylis glomerata, Poa* spp., *Setaria* sp., *Trifolium repens*

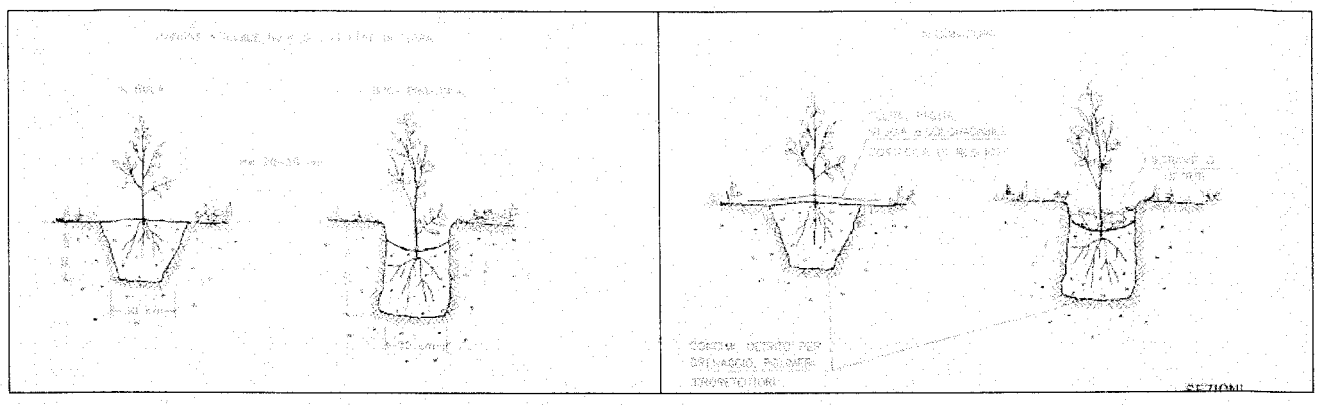
La pratica dell'idrosemina, comunque, va effettuata solo nelle aree in cui non viene più effettuato alcun disturbo e, soprattutto, in presenza di materiale terroso adatto alla semina di specie erbacee. La sua effettuazione, però, visto il costo elevato e la necessità di ricorso a attrezzature voluminose difficili da portare in aree impervie, sembra solo limitatamente realistica. In alternativa all'idrosemina e comunque nelle aree ove è possibile un accesso di operatori, è raccomandabile fare ricorso alla pratica della semina manuale (150 - 250 kg seme/ha) seguita da pacciamatura con paglia. Questa, distribuita su terreno alla dose di 20-30 qt/ha dovrà essere fissata mediante impiego di sottili reti plastiche (polietilene, polipropilene) a maglia larga fissate a loro volta mediante paletti infissi irregolarmente nel terreno. Tale operazione può essere effettuata senza asportare vegetazione spontanea già presente. Nel caso specifico dell'area di cava tali interventi possono essere previsti lungo le scarpate in aggiunta gli interventi descritti al punto 7.2.1, soprattutto in assenza di fenomeni di ricolonizzazione naturale da parte della flora spontanea.

7.2.4. creazione di siti idonei alla piantumazione di essenze arbustive ed arboree

La posa a dimora di specie arbustive ed arboree andrà effettuata nelle aree di pendio consolidato, nelle parti pianeggianti di piazzale e lungo il ciglio della pista di arroccamento. Al fine di rendere l'operazione quanto più efficace è possibile l'impiego di piante in pane di terra (fitocella) di età compresa tra 1 e 5 anni, poste a dimora all'interno di buche avente dimensione in larghezza almeno doppia rispetto al pane di terra e dimensione in profondità almeno doppia, anche se meglio tripla, rispetto al pane di terra, in tale caso per favorire la radicazione fittonante. La dimensione ottimale della fossa di impianto, comunque, dovrebbe avere almeno le dimensioni di 40cmx40cmx50cm. Il riempimento delle fosse andrà fatto con terra vegetale di buona qualità[1], possibilmente aggiunta di fertilizzanti a lento rilascio[2] posti in due cavità cilindriche diametralmente opposte ed a contatto con il pane di terra. Al fine di ridurre il rischio di sradicamento a seguito di fenomeni ventosi, inoltre, si consiglia di prediligere la scelta di piante robuste, ma di taglia ridotta (40-50 cm). Una pratica, inoltre, che appare comunque necessaria è la disposizione di materiali pacciamanti anche di natura organica/vegetale e di sostanze in grado di fungere da idroretentore al fine, rispettivamente, di evitare fenomeni di sradicamento e di prolungata siccità. Vista l'area ove verrà effettuata l'operazione di rinaturalizzazione, però l'impiego di sostanze idroretentori potrà essere deciso in sito durante le opere di rinverdimento stesse in funzione di esigenze contingenti.

[1] Vedi punto 8.3

[2] I fertilizzanti a lento rilascio utili per gli scopi di mantenimento di un adeguato livello nutrizionale per essenze arboree sono sostanze commercialmente disponibili, formulate in varia maniera. La tipologia di riferimento è costituita dalle formulazioni Scotts - Osmocote fertilizzanti NPK + microelementi rivestiti da membrana a cessione controllata. Il rapporto tra i nutrienti più indicato è N:P:K = 2:2:1 per le specie non leguminose e 0,5:2:1 per quelle leguminose. L'intervallo di durata, ovvero il periodo durante il quale il produttore garantisce cessione di nutrienti, non doivrebbe essere inferiore a 12 - 18 mesi. Attualmente sono disponibili formulati in pastiglie a peso definito di facile manipolazione e collocazione.



7.3. Scelta della composizione della copertura vegetale arborea ed arbustiva in funzione dei siti di reimpianto.

Di seguito si indicano, in funzione delle diverse situazioni, le specie vegetali più idonee per le opere di rinaturalizzazione del sito di cava.

7.3.1. Scarpate ed eventualmente aree pianeggianti (piazzali, gradoni)

Tabella 17

Specie arboree			
nome volgare	nome scientifico	%	note
carpino nero	*Ostrya carpinifolia*	10	-
roverella	*Quercus pubescens*	5	-
salice	*Salix* spp	5	aree umide
leccio	*Quercus ilex*	10	-
ontano	*Alnus glutinosa.*	5	aree umide
orniello	*Fraxinus ornus*	5	-
robinia	*Robinia pseudoacacia*	10	-
Specie arbustive			
nome volgare	nome scientifico	%	note
alaterno	*Rhamnus alaternus*	10	-
canna	*Arundo donax*	5	aree umide
ginestrone	*Ulex europeaus*	5	-
ginestra	*Spartium junceum*	10	-
corbezzolo	*Arbutus unedo*	20	-
Altre specie arboree ed arbustive che se disponibili potrebbero essere introdotte			
acero campestre	*Acer campestre*	-	-
betulla	*Betula pendula*	-	aree umide
frassino	*Fraxinus excelsior*	-	-
pioppo nero	*Populus nigra*	-	aree umide
cigliegio	*Prunus avium*	-	
sorbo montano	*Sorbus aria*	-	-
cisto	*Cistus* sp.	-	-
corniolo	*Cornus mas*	-	-
edera	*Edera elix*	-	aree umide
mirto	*Myrtus communis*	-	-
nocciolo	*Corylus avellana*	-	aree umide
rosmarino	*Rosmarinus officinalis*	-	-
timo	*Thymus vulgaris*	-	-
lavanda	*Lavandula* sp.	-	-
pruno	*Prunus spinosa*	-	-

Il leccio, nonostante sia una pianta tipica dell'area del sito si cava, potrebbe mal adattarsi ad un reimpianto in aree senza copertura vegetale ad alto fusto, in quanto tipicamente specie sciafila durante i primi anni di vita. Il suo impianto, pertanto è raccomandato solo quando almeno parte della vegetazione arborea avrà iniziato il proprio sviluppo, al fine di permettere l'ottenimento di un adeguato sito di sviluppo, ovvero caratterizzato da

ombreggio e lettiere di fogliame. Un impianto effettuato immediatamente all'inizio dei lavori di recupero sarebbe, infatti, caratterizzato da ridotte probabilità di successo, a fronte, comunque, di un elevato costo.

Di seguito si riportano le due possibili densità di reimpianto (tabella 18a e 18b) per rinverdimenti effettuati su tutta la superficie della pendice (tabella 18a), solo lungo le curve di livello (tabella 18b), in corrispondenza del ciglio delle piste di arroccamento o addossate alle pareti in roccia lungo le gradonature (tabella 18b). Il secondo caso (tabella 18b) è adottabile, inoltre, per rinverdimenti in corrispondenza della realizzazione di fascinate/graticciate/viminate.

Tabella 18a – rinverdimento su tutta la superficie

Specie	Sesto di impianto indicativo	note
arbustiva	2 x 2 - 3 x 3	densità maggiore nelle aree meno favorevoli e più aride al fine di incrementare la colonizzazione pionera di tali siti, favorendo il successivo insediamento naturale di specie arboree.
arborea	6 x 6 - 8 x 8	densità maggiore nelle aree più favorevoli, caratterizzate da disponibilità di terreno ed acqua, al fine di garantire la creazione di nuclei di piante arboree da cui in seguito potrà derivare la colonizzazione di altri siti.

Tabella 18b - rinverdimento lungo le curve di livello o in corrispondenza del ciglio delle piste di arroccamento

Specie	Densità indicativa n° piante/m lineare	note
arbustiva	1 - 1,5	densità maggiore nelle aree meno favorevoli e più aride al fine di incrementare la colonizzazione pionera di tali siti, favorendo il successivo insediamento naturale di specie arboree.
arborea	0,8 - 1,2	densità maggiore nelle aree più favorevoli, caratterizzate da disponibilità di terreno ed acqua, al fine di garantire la creazione di nuclei di piante arboree da cui in seguito potrà derivare la colonizzazione di altri siti.

8. Dettaglio relativo alla sistemazione e rinaturalizzazione finale dei siti dell'area del sito di cava

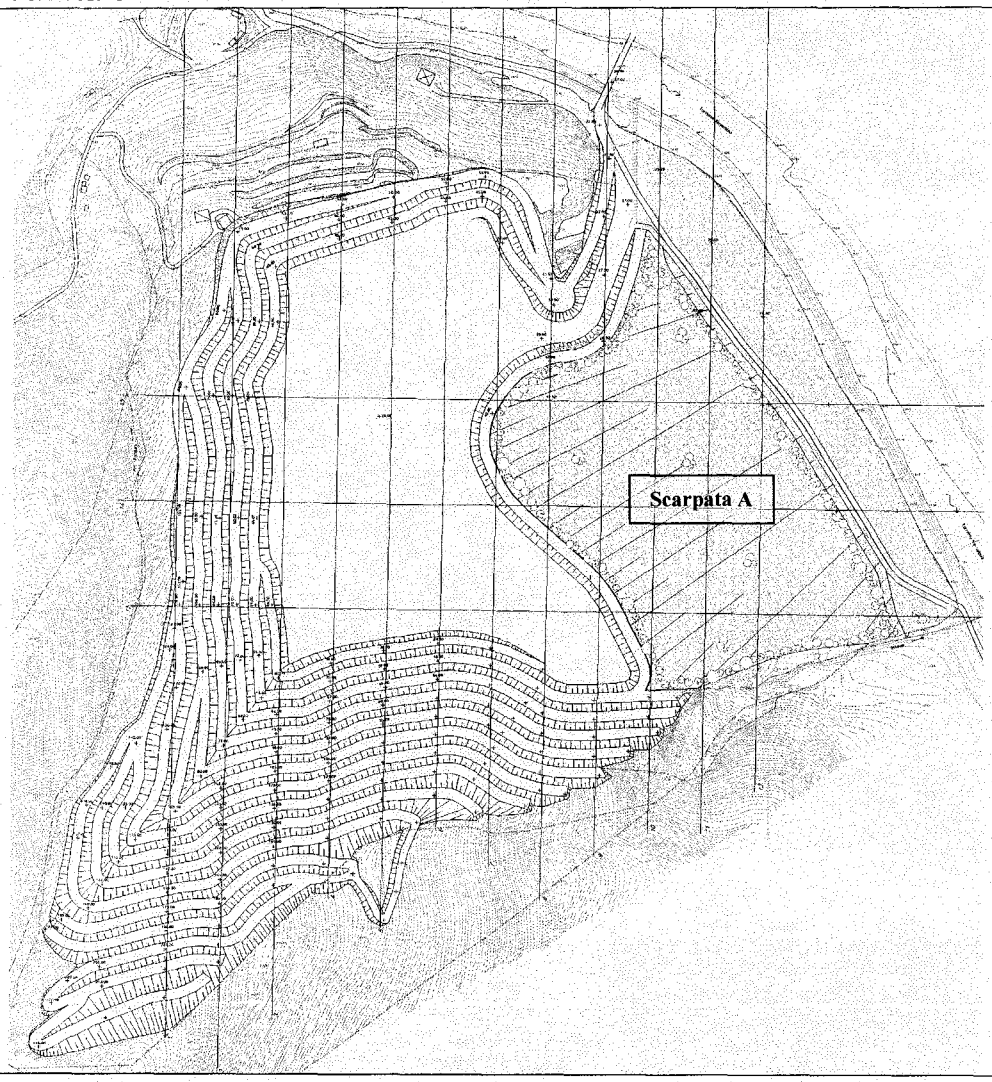
In linea generale e sintetica l'attività di rinaturalizzazione prevederà essenzialmente quattro fasi realizzative che, ovviamente seguiranno le fasi di ripristino e rimodellamento dell'attuare area di cava. Per i dettagli della realizzazione comprese le opere di regimazione delle acque che si renderanno necessarie si rimanda alla relazione geomineraria e alla relazione tecnica sulla regimazione delle acque meteoriche.

Fase 1 e Fase 2 come indicato nella relazione illustrativa della situazione attuale e programma dei lavori non prevedono interventi specifici di rinaturalizzazione;

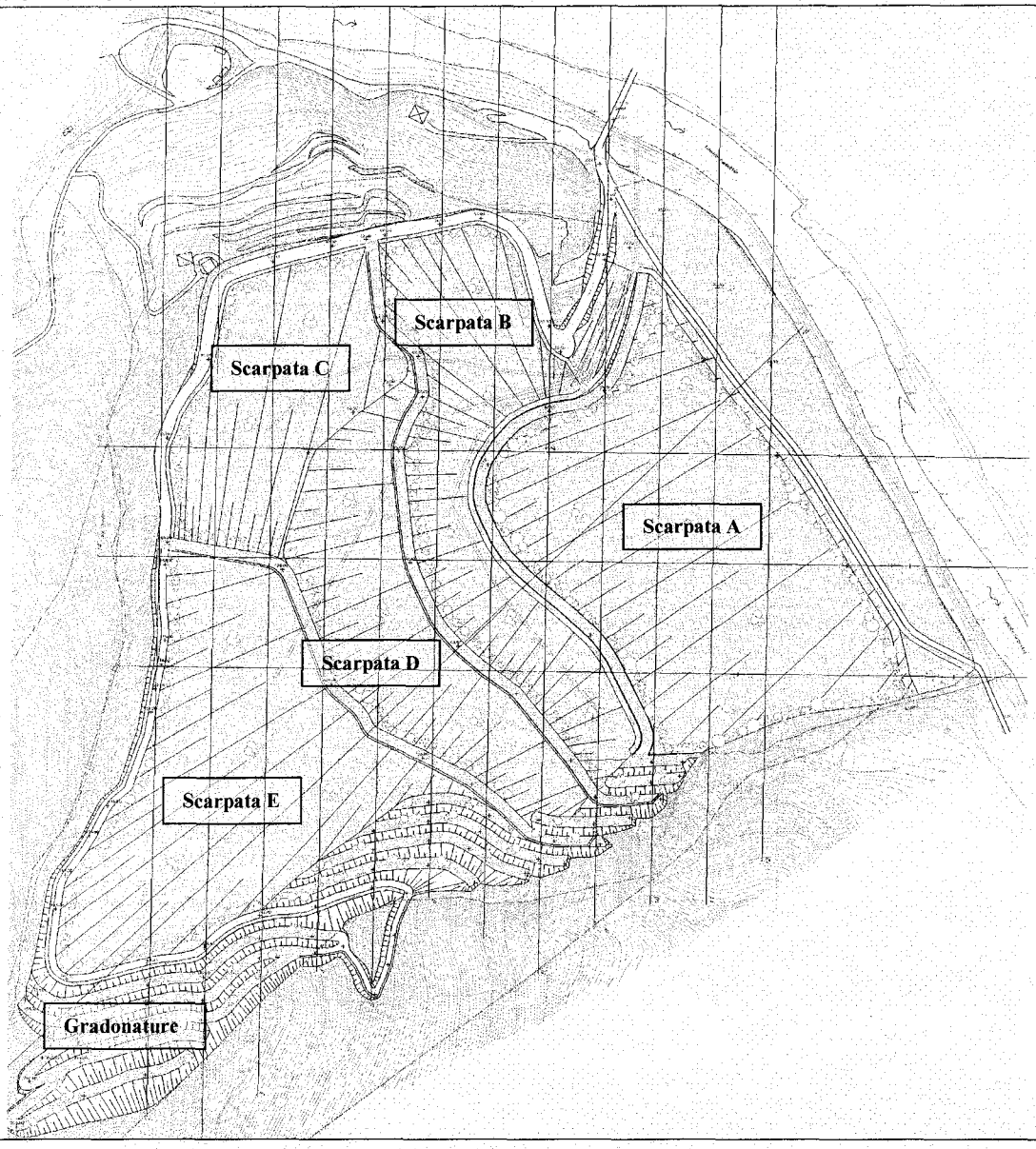
Fase 3 e Fase 4 come indicato nella relazione illustrativa della situazione attuale e programma dei lavori tale fase prevede il completamento della gradonatura del fronte sud-ovest e contestuale sistemazione ambientale definitiva dell'ex piazzale di servizio posto a monte del Torrente Sansobbia (scarpata A), la sistemazione ambientale dei gradoni sul fronte sud-ovest man mano che sarà raggiunta la quota di progetto con realizzazione di 4 ulteriori scarpate (scarpata B, C, D, E). Il riempimento della "ex" cava avverrà progressivamente partendo dal piazzale operativo, rialzando man mano le quote del piazzale medesimo ed utilizzando inizialmente la strada di servizio a quota inferiore.

Durante le due fasi (fase 3 e 4) sono proposti, in funzione delle aree sottoposte a sistemazione e rimodellamento (**aree di scarpata, pista di arroccamento al ciglio delle scarpate, pista di arroccamento lungo le gradunature**), i seguenti interventi individuati come "Intervento A", "intervento B" e "intervento C".
Un quadro generale non in scala ed indicativo della fase 3 e 4 viene di seguito riportato (Fase 3: stralcio non in scala di Tavola 6; Fase 4: stralcio non in scala di Tavola 8) allo scopo di meglio inquadrare le aree oggetto dell'intervento di rinaturalizzazione. Un particolare indicativo dell'intervento relativo ad alcune sezioni (sezioni 2, 6, 13, 15) è, inoltre, riportato in figura 4, 5, 6 e 7. Si rimanda **alla Tavola n° 8 - "Planimetria 4° Fase Ricomposizione ambientale con regimazione acque",** per maggiori dettagli.

Fase 3: stralcio non in scala di Tavola 6



Fase 4: stralcio non in scala di Tavola 8



8.1 Aree di scarpata (scarpata A, B, C, D, E) - Intervento A (fascinate con piantumazione di specie arbustive e arboree intercalate ad aree inerbite e piantumate).

Localizzazione spaziale della sistemazione ambientale	aree di riporto di materiale terroso (scarpate A, B, C, D, E), localizzate come da descrizione non in scala di Fase 3 e Fase 4 (Fase 3: stralcio non in scala di Tavola 6; Fase 4: stralcio non in scala di Tavola 8)
Momento cronologico di effettuazione della sistemazione ambientale	Nelle aree ove verrà effettuato riporto o movimentazione di materiale terroso, una volta terminata la fase di disturbo del piano di campagna e eventualmente anche durante la fase di elevazione della scarpata stessa, si procederà alla sistemazione del materiale vegetale, in momenti caratterizzati da fenomeni piovosi di adeguata consistenza (100-150 mm di pioggia mensili, periodi autunno-primaverili).
Tipologia di sistemazione ambientale e sue fasi successive	1. costituzione del riporto di materiale terroso idoneo alla piantumazione (vedi punto 8.3); 2. creazione di tasche di suolo di idonee caratteristiche alle spalle di fascinate (o graticciate o viminate vive se ritenuto necessario in corso di opera) disposte lungo le curve di livello, prediligendo una disposizione a scacchiera sul pendio a costituire delle aree a ridotta erosione (vedi punto 7.2.1); 3. inerbimento andante del pendio preventivo a fenomeni erosivi mediante formazione di coperture erbose tecniche prediligendo specie a ridotte esigenze idriche (vedi punto 7.2.3); 4. posizionamento di talee o barbatelle di specie prevalentemente arbustive ed occasionalmente arboree nelle tasche realizzate come indicato al punto 2 ed in particolare a valle del ciglio della pista di arroccamento (vedi punto 7.3.1). Unica eccezione è relativa alla piantumazione di specie arbustive ed arboree lungo la scarpata a quota 27 m ove l'area di piantumazione verrà effettuata a monte e ciglio della scarpata e non a valle; 5. posizionamento di talee o barbatelle di specie prevalentemente arbustive ed occasionalmente arboree nelle porzioni di terreno intercalate alle fascinate al fine di generare un popolamento arbustivo ed arboreo diffuso e dalla apparenza non regolare (vedi punto 7.3.1);

Sesti di impianto indicativi per la piantumazione di specie arbustive ed arboree lungo le curve di livello o in corrispondenza del ciglio di valle delle piste di arroccamento

Specie	Densità indicativa n° piante/m lineare	note
arbustiva	1 - 1,5	densità maggiore nelle aree meno favorevoli e più aride al fine di incrementare la colonizzazione pionera di tali siti, favorendo il successivo insediamento naturale di specie arboree.
arborea	0,8 - 1,2	densità maggiore nelle aree più favorevoli, caratterizzate da disponibilità di terreno ed acqua, al fine di garantire la creazione di nuclei di piante arboree da cui in seguito potrà derivare la colonizzazione di altri siti.

Sesti di impianto indicativi per la piantumazione di specie arbustive ed arboree nelle porzioni di terreno intercalate alle fascinate

Specie	Sesto di impianto indicativo	note
arbustiva	2 x 2 - 3 x 3	densità maggiore nelle aree meno favorevoli e più aride al fine di incrementare la colonizzazione pionera di tali siti, favorendo il successivo insediamento naturale di specie arboree.
arborea	6 x 6 - 8 x 8	densità maggiore nelle aree più favorevoli, caratterizzate da disponibilità di terreno ed acqua, al fine di garantire la creazione di nuclei di piante arboree da cui in seguito potrà derivare la colonizzazione di altri siti.

Specie erbacee utili per la formazione di coperture erbose tecniche

nome volgare	**nome scientifico**
festuca	*Festuca arundinacea*
gramigna	*Cynodon dactylon*
medica lupulina	*Medicago lupulina*
veccia	*Vicia* sp.

Specie arbustive ed arboree utili per il consolidamento di pendici ripide

Specie arboree		
nome volgare	**nome scientifico**	**note**
carpino nero	*Ostrya carpinifolia*	-
roverella	*Quercus pubescens*	-
salice	*Salix* spp	aree umide
leccio°	*Quercus ilex*	-
ontano	*Alnus glutinosa.*	aree umide
orniello	*Fraxinus ornus*	-
robinia	*Robinia pseudoacacia*	-
Specie arbustive		
nome volgare	**nome scientifico**	**note**
alaterno	*Rhamnus alaternus*	-
canna	*Arundo donax*	aree umide
ginestrone	*Ulex europeaus*	-
ginestra	*Spartium junceum*	-
corbezzolo	*Arbutus unedo*	-

NO

NO

Altre specie arboree ed arbustive che se disponibili potrebbero essere introdotte		
nome volgare	**nome scientifico**	**note**
acero campestre	*Acer campestre*	-
betulla	*Betula pendula*	aree umide
frassino	*Fraxinus excelsior*	-
pioppo nero	*Populus nigra*	aree umide
cigliegio	*Prunus avium*	
sorbo montano	*Sorbus aria*	-
cisto	*Cistus* sp.	-
corniolo	*Cornus mas*	-
edera	*Edera elix*	aree umide
mirto	*Myrtus communis*	-
nocciolo	*Corylus avellana*	aree umide
rosmarino	*Rosmarinus officinalis*	-
timo	*Thymus vulgaris*	-
lavanda	*Lavandula* sp.	-
pruno	*Prunus spinosa*	-

NO

8.2 Aree di pista destinate a via di accesso - Intervento B (Inerbimento delle piste - Piantumazione specie arbustive ed arboree lungo le piste di arroccamento)

Localizzazione spaziale della sistemazione ambientale	aree di pista di arroccamento al ciglio della scarpate destinate a via di accesso fruibili per manutenzioni da eseguire sulle opere di sistemazione e rimodellamento come da descrizione non in scala di Fase 3 e Fase 4 (Fase 3: stralcio non in scala di Tavola 6; Fase 4: stralcio non in scala di Tavola 8).
Momento cronologico di effettuazione della sistemazione ambientale	Le aree destinate ad essere vie di accesso in quanto tali potranno essere sottoposte a inverdimento al termine del loro intensivo utilizzo, ovvero una volta sistemate tutte quelle aree poste a monte. Le operazioni di inerbimento, previste per la sistemazione finale delle vie di accesso, avranno la loro migliore riuscita se effettuate durante stagioni caratterizzate da possibilità di precipitazioni meteoriche. In ogni modo, comunque, tale operazione dovrà essere ripetuta, al fine di aumentare consistenza dei popolamenti erbacei. Fa eccezione la pista posta sul lato nord tra il piazzale fronte ponte e la quota 190 che non verrà artificialmente inerbita in quanto utilizzata a scopo di manutenzione delle aree sottoposte a rinaturalizzazione.
Tipologia di sistemazione ambientale e sue fasi successive	1. inerbimento andante della pista preventivo a fenomeni erosivi mediante formazione di coperture erbose tecniche prediligendo specie a ridotte esigenze idriche (vedi punto 7.2.2); 2. posizionamento di talee o barbatelle di specie prevalentemente arbustive ed arboree lungo il ciglio di valle della pista di arroccamento in corrispondenza di scarpate ove sia stato disposto materiale terroso come anche già descritto relativamente all'intervento A (vedi punto 7.3.1).

Specie erbacee utili per gli inerbimenti delle aree destinate a via di accesso

Nome volgare*	**nome scientifico**
erba medica	*Medicago sativa*
festuca	*Festuca arundinacea*
ginestrino	*Lotus corniculatus*
gramigna	*Cynodon dactylon*
medica lupulina	*Medicago lupulina*
veccia	*Vicia* sp.

* si possono considerare specie eventualmente da introdurre *Digitaria sanguinalis, Dactylis glomerata, Medicago lupulina, Poa* spp., *Setaria* sp., *Trifolium repens*

Rinverdimento lungo le curve di livello o in corrispondenza del ciglio di valle delle piste di arroccamento

Specie	Densità indicativa n° piante/m lineare	note
arbustiva	1 - 1,5	densità maggiore nelle aree meno favorevoli e più aride al fine di incrementare la colonizzazione pionera di tali siti, favorendo il successivo insediamento naturale di specie arboree.
arborea	0,8 - 1,2	densità maggiore nelle aree più favorevoli, caratterizzate da disponibilità di terreno ed acqua, al fine di garantire la creazione di nuclei di piante arboree da cui in seguito potrà derivare la colonizzazione di altri siti.

8.3 Aree di pista destinate a via di accesso - Intervento C (Inerbimento dei gradoni - Piantumazione specie arbustive ed arboree lungo le gradonature)

Localizzazione spaziale della sistemazione ambientale	aree di pista di arroccamento destinate a via di accesso fruibili per manutenzioni da eseguire sulle opere di sistemazione e rimodellamento lungo le gradonature in orccia.
Momento cronologico di effettuazione della sistemazione ambientale	Le aree destinate ad essere vie di accesso in quanto tali potranno essere sottoposte a inverdimento al termine del loro intensivo utilizzo, ovvero una volta sistemate tutte quelle aree poste a monte. Le operazioni di inerbimento, previste per la sistemazione finale delle vie di accesso, avranno la loro migliore riuscita se effettuate durante stagioni caratterizzate da possibilità di precipitazioni meteoriche. In ogni modo, comunque, tale operazione dovrà essere ripetuta, al fine di aumentare consistenza dei popolamenti erbacei. Fa eccezione la pista posta sul lato nord tra il piazzale fronte ponte e la quota 190 che non verrà artificialmente inerbite, poiché utilizzata a scopo di manutenzione delle aree sottoposte a rinaturalizzazione.
Tipologia di sistemazione ambientale e sue fasi successive	1. preparazione di uno strato di terreno come indicato schematicamente in Figura 8 2. inerbimento andante della pista preventivo a fenomeni erosivi mediante formazione di coperture erbose tecniche prediligendo specie a ridotte esigenze idriche (vedi punto 7.2.2); 3. posizionamento di talee o barbatelle di specie prevalentemente arbustive ed arboree addossate al gradone in roccia della pista di arroccamento in corrispondenza della pista ove lungo il ciglio di valle non è presente scarpata ove sia stato disposto materiale terroso (vedi punto 7.3.1) (Figura 8);

Specie erbacee utili per gli inerbimenti delle aree destinate a via di accesso
Vedi intervento B

Rinverdimento lungo le curve di livello o in corrispondenza del ciglio di valle delle piste di arroccamento
Vedi intervento B

8.3 Caratteristiche del terreno vegetale da riportare per favorire l'attecchimento delle specie vegetali utilizzate nella fase di rinaturalizzazione.

Il terreno vegetale che dovrebbe essere utilizzato per favorire l'attecchimento delle specie vegetali introdotte dovrebbe essere un materiale organo-minerale proveniente dalla escavazione superficiale di terreni anche già utilizzati per scopi agrari caratterizzato da struttura fisica franco-sabbiosa, franco, franco-argillosa, pH (reazione acido-base) 6,0 – 8,0, sostanza organica 1 - 10 %, conducibilità elettrica in acqua (1:1,5 terreno:acqua) 100 - 1500 microSiemens/cm, assenza di inquinanti metallici (Pb, Cr esavalente, Cd). Al fine di rendere più agevole l'attecchimento delle specie vegetali arboree, inoltre, si può ipotizzare, limitatamente ad alcune aree quali le tasche di suolo alle spalle di fascinate (Intervento A) ed i siti di piantumazione lungo le piste (intervento B) e nei limiti di realizzazione temporale del progetto, un eventuale apporto di materiale organico il quale potrebbe favorire lo sviluppo vegetale soprattutto in periodi caratterizzati da prolungata aridità. Si tratta, in questo caso, di apportare materiale vegetale sminuzzato di cui di seguito si riportano le caratteristiche (normativa di riferimento D.Lgs 217/06 e successive modifiche).

Parametro	Unità di misura	Ammendante compostato verde
umidità	%	<50
pH	valore	6-8,5
C org.	%	>30
Azoto org.	% N tot	>80
C/N	valore	<50
Cd tot.	mg/Kg	<1,5 (<2,0)
Cr VI	mg/Kg	<0,5
Hg tot.	mg/Kg	<1,5
Ni tot.	mg/Kg	<50 (<100)
Pb tot.	mg/Kg	<140
Cu tot.	mg/Kg	<150 (<300)
Zn tot.	mg/Kg	<500
Plastica < 3,33 mm	%	<0,45
Plastica > 3,33 mm	%	<0,05
Inerti < 3,33 mm	%	<0,9
Inerti > 3,33 mm	%	<0,1
Plastica + inerti > 10 mm	%	assenti
Salmonelle	UFC/25g	assenti
Enterobacteriacee	UFC/g	<1,0x100
Streptococchi fecali	MPN/g	<1,0x1.000
Nematodi, Trematodi, Cestodi	MPN/50g	assenti

* presenza di sassi

Testi consultati

1. Agostoni F. e Marinoni C. M. (1987) Manuale di progettazione di spazi verdi. Zanichelli: 349 pagg.
2. (1980) Il grande libro dei fiori e delle piante - Enciclopedia pratica. Selezione dal Reader's Digest.
3. (1985) Guida pratica agli alberi e arbusti in Italia. Selezione dal Reader's Digest: 303 pagg..
4. (1985) Guida pratica ai fiori spontanei in Italia. Selezione dal Reader's Digest: 447 pagg..
5. Bassilana F. (1986) Territorio, controlli e biotecniche. Provincia di Savona: 208 pagg.
6. Benedini M. e Gisotti G. (1985) Il dissesto idrogeologico. La nuova italia scientifica: 276 pagg.
7. Bonciarelli F. (1983) Agronomia. Edagricole: 292 pagg.
8. Bovio G., Camia A. e Marchisio R. (1995) I boschi del savonese. Provincia di Savona: 157 pagg.
9. Boriani M.L. (1987) Progettare le aree verdi: Editrice CLUEB Bologna: 314 pagg.
10. Chiusoli A. (1991)Progettare giardini. Edagricole: 149 pagg.
11. Cocozza Talia M. (1979) Giardini al mare. Edagricole: 60 pagg.
12. Giardini L. (1986) Agronomia generale. Patron Editore: 597 pagg.
13. Martini E. (1992) Boschi in fiamme: perchè, come, che fare ?. Sagep Editrice: 108 pagg.
14. Panella A. (1991) Tappeti erbosi. Edagricole: 197 pagg.
15. Rampinini G. e Saibene P. (1997) La concimazione delle piante ornamentali e da fiore reciso. Supplemento a Clamer Informa, 5 (1997), 150 pagg
16. Regione Liguria (S.A.T.S.A.) (1993) Studio sulla ristrutturazione dell'olivicoltura ligure. 142 pagg
17. Regione Liguria (S.A.T.S.A.) (1996) Opere e tecniche di ingegneria naturalistica. 195 pagg.
18. Rusmini B. (1992) Tecniche di giardinaggio e florovivaismo. Hoepli: 125 pagg.
19. Schauper T. e Caspari C. (1991) Guida all'identificazione delle piante. Zanichelli: 462 pagg.
20. Spanò S. (1994) Piano faunistico venatorio della Provinvia di Savona: 188 pagg.
21. Terzaghi K. e Peck R.B. (1984) Manuale di geotecnica. UTET: 643 pagg.
22. Tremblay E. (1998) Entomologia applicata Vol II Liguori Editori 329 pagg.
23. Viggiani. P. e Angelini R. (1993) Erbe spontanee e infestanti: tecniche di riconoscimento. Editrice Bayer: 352 pagg.

Figura 1 – Stralcio Tavola 23, Ambito Territoriale 46 - area Valle Sansobbia (scala 1:25.000)

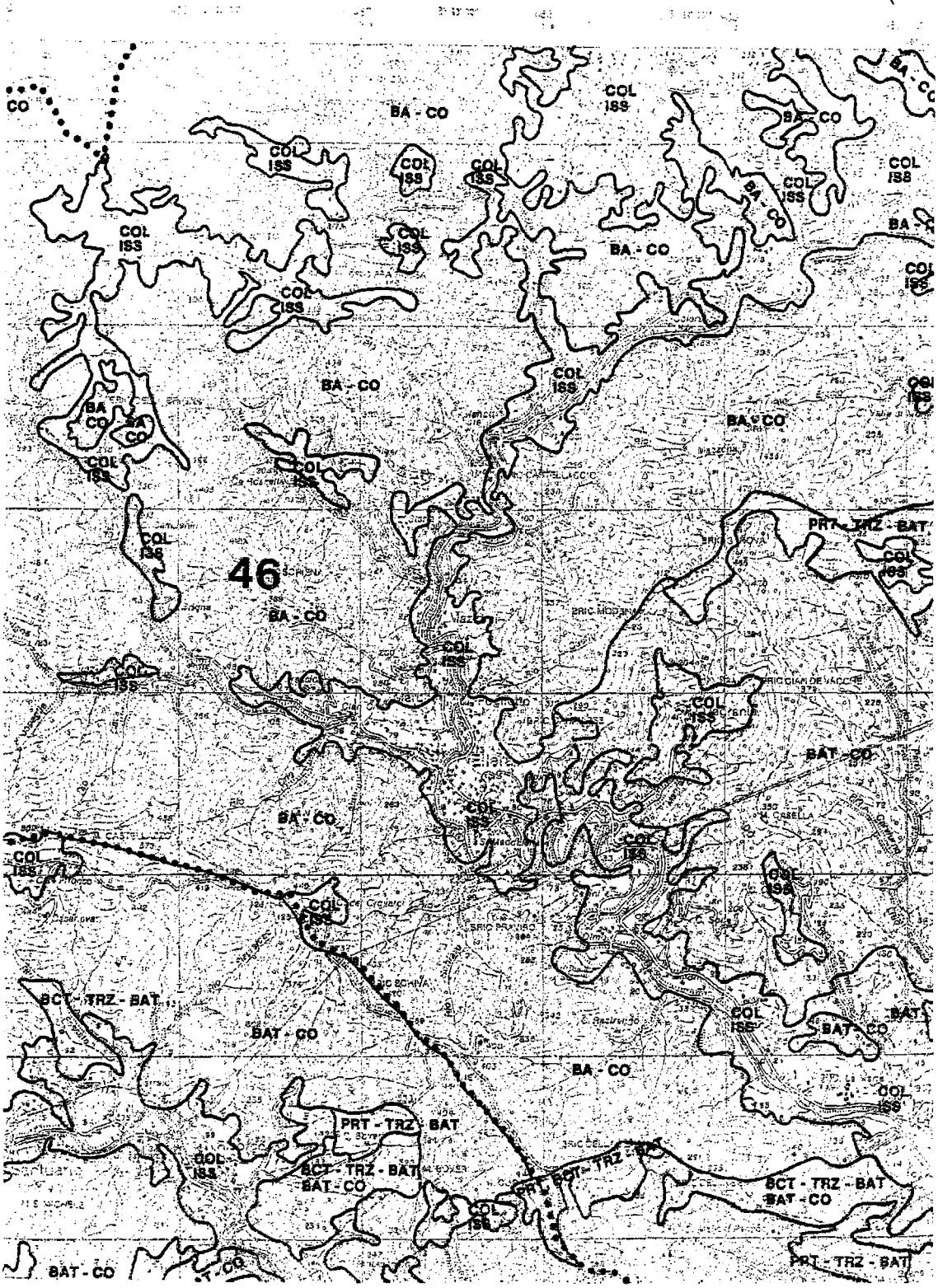


Figura 2A - Carta vegetazionale stato attuale

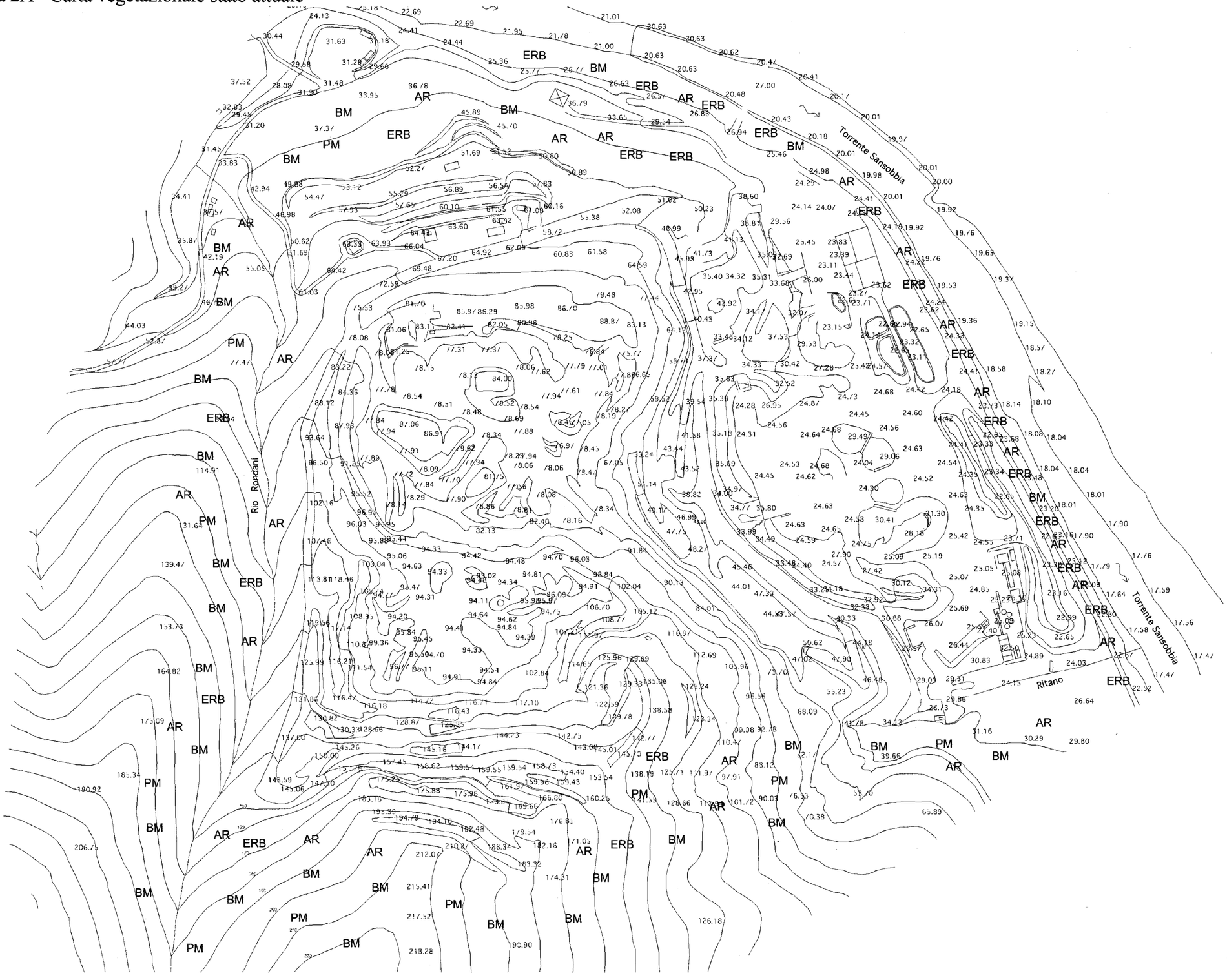
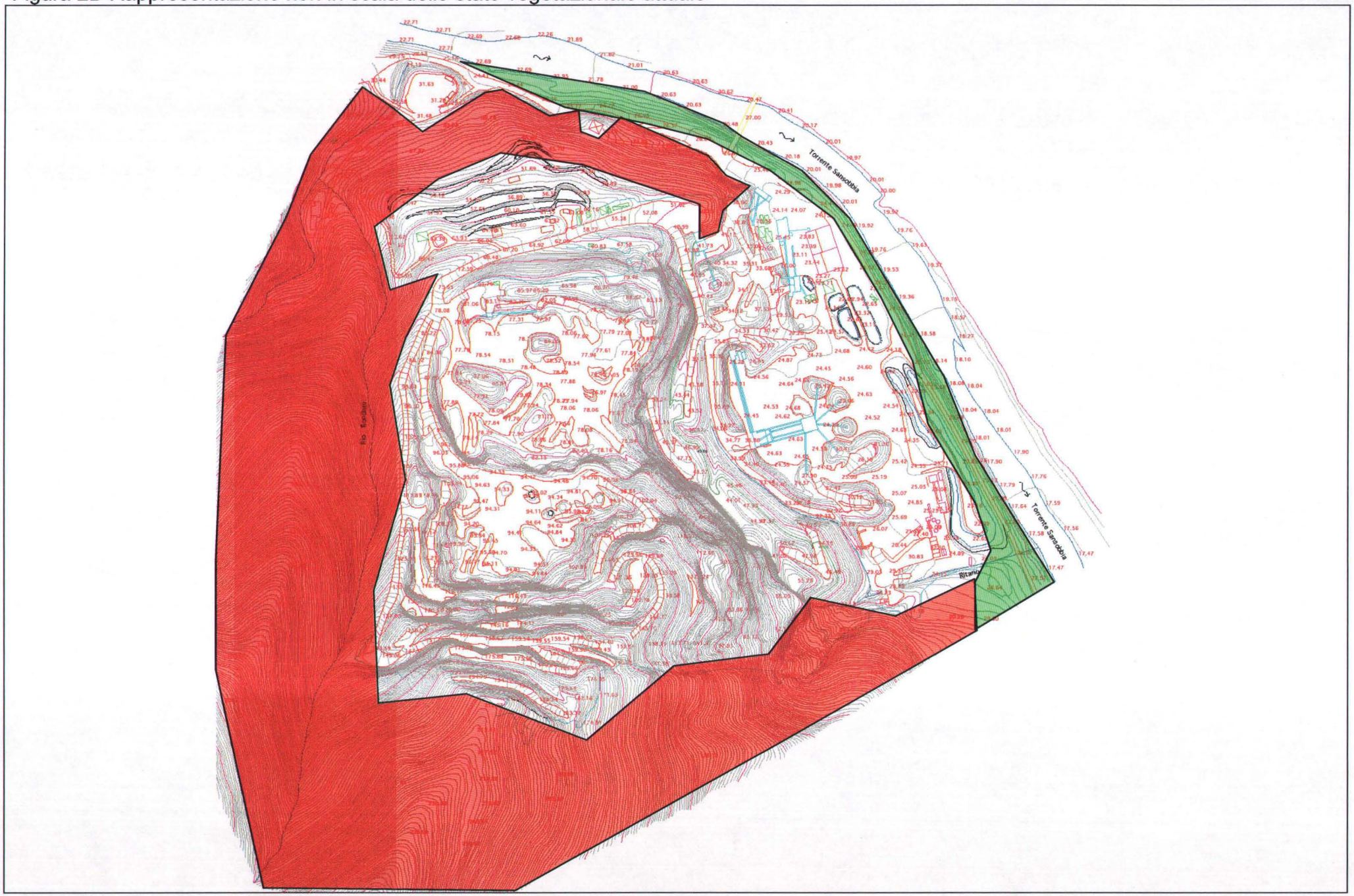


Figura 2B Rappresentazione non in scala dello stato vegetazionale attuale



Legenda della rappresentazione di figura 2B

Area	vegetazione	consistenza*	colore
Zona sponda Sansobbia (particelle catastali 9, 25, 320, 321, 325)	pineta pino marittimo (PM)	assente	
	bosco misto (BM)	sporadico	
	arbusteto (AR)	predominante	
	formazioni erbacee (ERB)	sporadica-predominante	
Zona sommitale (particelle catastali 23, 33, 36, 37, 51)	pineta pino marittimo	sporadico	
	bosco misto	predominante	
	arbusteto	sporadico	
	formazioni erbacee	sporadica	
Zona lato destro sito di coltivazione (particelle catastali 25, 9, 8, 16, 17)	pineta pino marittimo	sporadico	
	bosco misto	predominante	
	arbusteto	sporadico	
	formazioni erbacee	sporadica	
Zona lato sinistro sito di coltivazione (particelle catastali 39, 40, 47, 35, 348, 324)	pineta pino marittimo	sporadico	
	bosco misto	predominante	
	arbusteto	sporadico	
	formazioni erbacee	sporadica	

* assente, sporadica, predominante

Figura 3A Documentazione fotografica relativa allo stato vegetazionale attuale: vista frontale dell'area di cava



Figura 3B - Documentazione fotografica relativa allo stato vegetazionale attuale: particolare lato sinistro



Figura 3C - Documentazione fotografica relativa allo stato vegetazionale attuale: particolare dell'area centrale di cava (lato destro)



Figura 4 - Particolare della sistemazione di sezione S 15

Simbolo: piantumazione specie arbustive ed arboree in corrispondenza del ciglio di valle piste di arroccamento

Simbolo: fascinate con piantumazione di specie arboree ed arbustive intercalate ad aree inerbite e piantumate

LEGENDA

- andamento naturale del terreno
- situazione 3° fase di variante
- fase finale di ricomposizione ambientale
- limite di P.T.R.C.

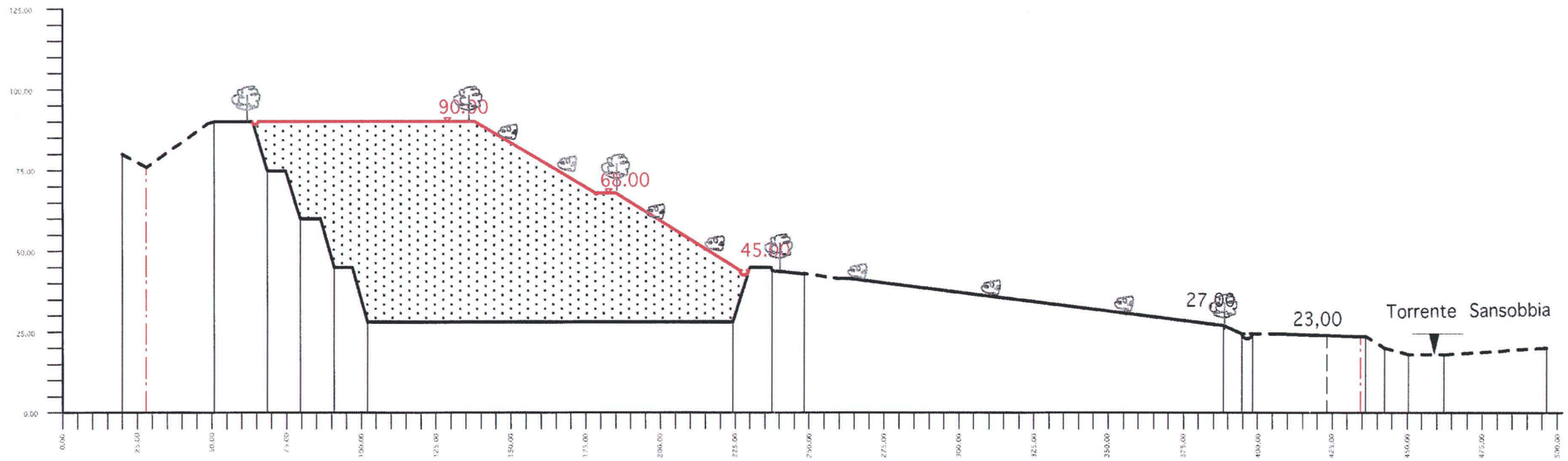


Figura 5 - Particolare della sistemazione di sezione S 13

Simbolo: piantumazione specie arbustive ed arboree in corrispondenza del ciglio di valle piste di arroccamento

Simbolo: fascinate con piantumazione di specie arboree ed arbustive intercalate ad aree inerbite e piantumate

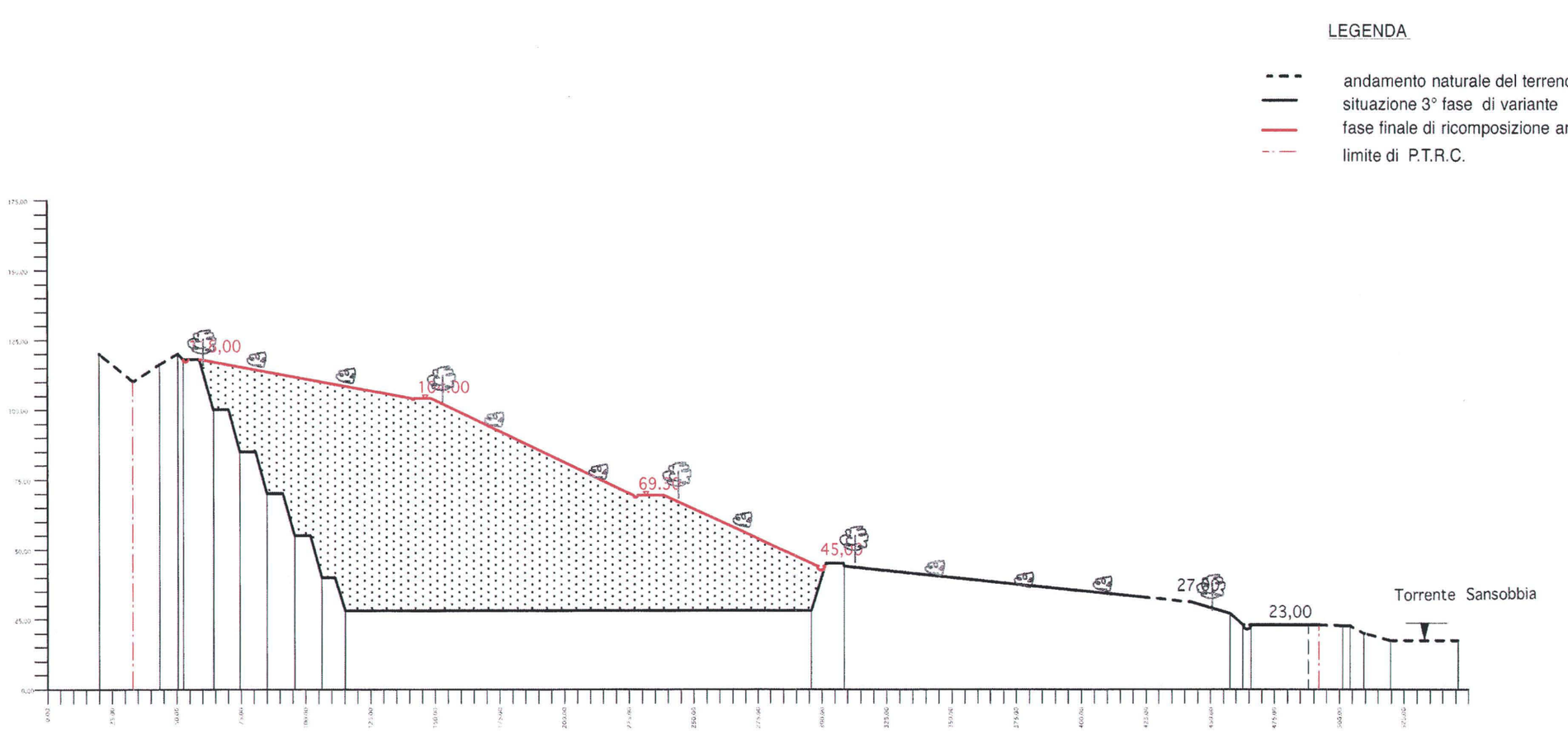


Figura 6 - Particolare della sistemazione di sezione S 2

Simbolo: piantumazione specie arbustive ed arboree in corrispondenza del ciglio di valle piste di arroccamento

Simbolo: fascinate con piantumazione di specie arboree ed arbustive intercalate ad aree inerbite e piantumate

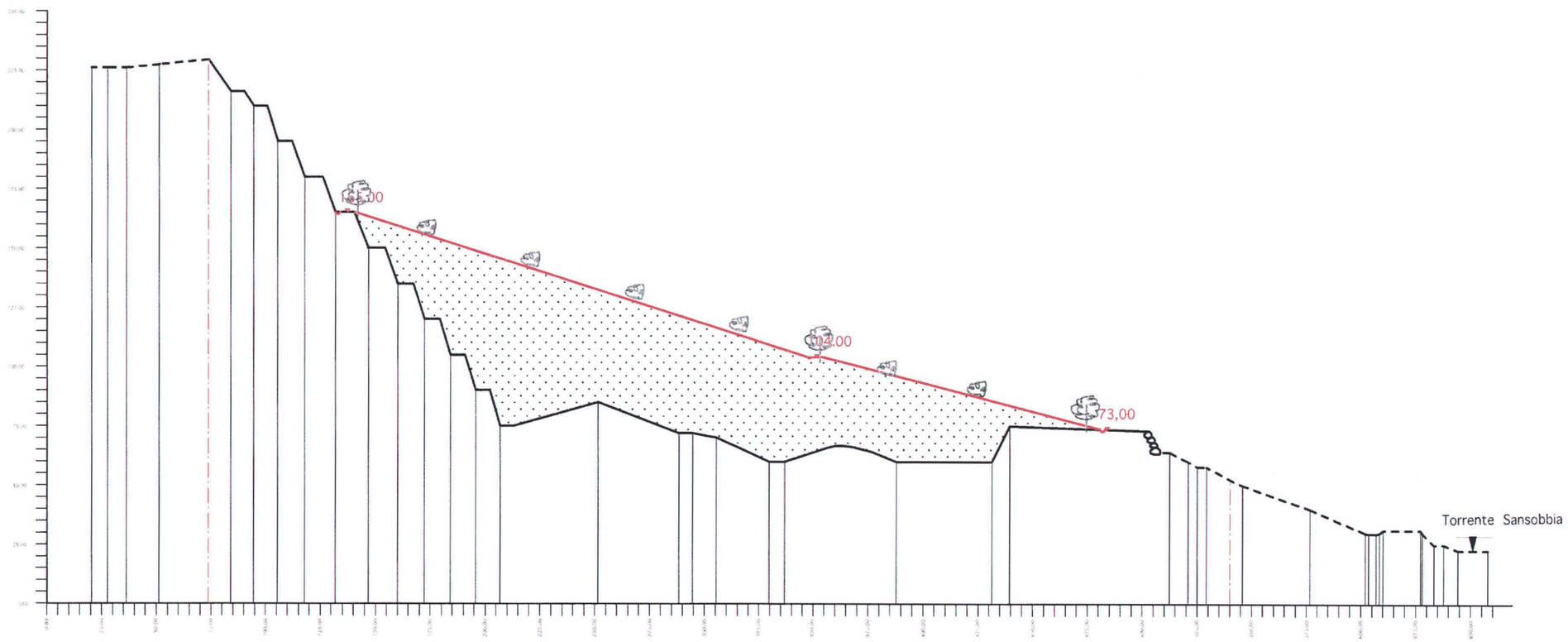


Figura 7 - Particolare della sistemazione di sezione S 6

Simbolo: piantumazione specie arbustive ed arboree in corrispondenza del ciglio di valle piste di arroccamento

Simbolo: fascinate con piantumazione di specie arboree ed arbustive intercalate ad aree inerbite e piantumate

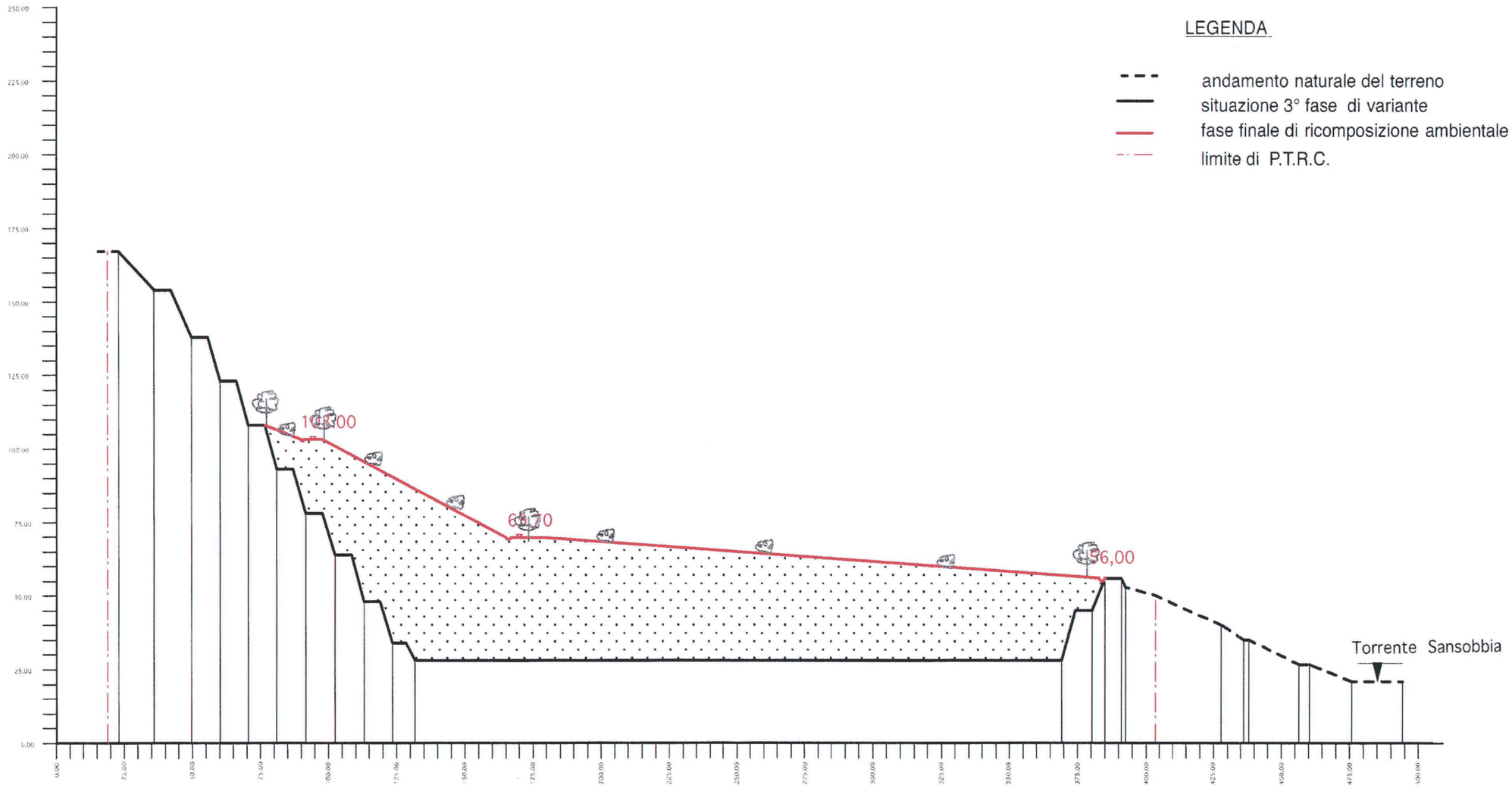


Figura 8 Rappresentazione non in scala indicativa del posizionamento di barbatelle di specie prevalentemente arbustive ed arboree addossate al gradone in roccia della pista di arroccamento

