COMUNE DI CASTIGLIONE CHIAVARESE
PROVINCIA DI GENOVA
REGIONE LIGURIA

CAVA DI BASALTO DENOMINATA "ACQUAFREDDA"

PROGETTO DI VARIANTE AL PIANO DI COLTIVAZIONE E DI SISTEMAZIONE AMBIENTALE

RELAZIONE AGRONOMICA E PIANO DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE

IL COMMITTENTE: Cava Acquafredda S.r.l.

IL TECNICO INCARICATO: Dott. Forestale Roberto Sobrero

ORDINE DOTTORI AGRONOMI E DOTTORI FORESTALI – GE - SV – DOTT. ROBERTO SOBRERO N. 217

Agosto 2013

All.6 ter

STUDIO GEOLOGICO PIAGGI
Via Genova n. 442 -19123 La Spezia
Tel-Fax: 0187 –716658
www.sgeop.com
lucapiaggi@gmail.com
gino.piaggi@fastwebnet.it

INDICE

PREMESSA

INTRODUZIONE

1.INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO

1.1 INQUADRAMENTO SECONDO IL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO – ASSETTO VEGETAZIONALE
1.2 INDICAZIONI SUI VINCOLI PAESAGGISTICI DIVERSI DA QUELLI DEL PTCP

3.INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO, AMBIENTALE E TERMO-PLUVIOMETRICO

4.CARATTERI STAZIONALI GENERALI

4.1 MORFOLOGIA GENERALE DEL TERRITORIO
4.2 DESCRIZIONE PEDOLOGICA E VEGETAZIONALE

5 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE

5.1 CLASSIFICAZIONE DI PAVARI
5.2 CLASSIFICAZIONE DI TIPO FITOSOCIOLOGICO
5.3 CLASSIFICAZIONE SECONDO I TIPI FORESTALI DELLA LIGURIA

6 INQUADRAMENTO FAUNISTICO

7 PIANO DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE

7.1 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO
7.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI SISTEMAZIONE DELLA SUPERFICIE DA RIQUALIFICARE
7.3 FASI DI REALIZZAZIONE DEL PROGETTO
7.3.1 Preparazione del letto di semina mediante apporto di "terreno vegetale"
7.3.2 Sistemazione vegetazionale (semina, idrosemina e piantumazione)
7.3.2.1 Inerbimento
7.3.2.2 Tecniche da eseguire per la messa e dimora della componente arborea
7.3.2.3 Tecniche da eseguire per la messa a dimora della componente arbustiva
7.3.2.4 Tecniche da seguire per favorire un elevato livello di biodiversità

8 MANUTENZIONE

Premessa

Il presente documento contiene la relazione agronomico forestale nonchè il piano di riqualificazione ambientale inerente il progetto di variante al piano di coltivazione del complesso estrattivo denominato "Cava Acquafredda" sita in Comune di Castiglione Chiavarese (GE).
L'elaborato viene redatto dal dott. forestale Roberto Sobrero, libero professionista, iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali delle Province di Genova e Savona con timbro identificativo n. 217, su incarico della Società Cava Acquafredda S.R.L., con sede legale in via Aurelia 55/3 – Sestri Levante (GE).
Tale variante nasce della necessità di ulteriore approvvigionamento di materiale lapideo senza il quale si prospetta la chiusura dell'attività in un periodo abbastanza breve, dell'ordine di un anno.
Infatti, gli scavi previsti nel progetto autorizzato con Decreto Dirigenziale n. 4103 del 15/12/2010 sono in fase di esaurimento e pertanto è necessario ottimizzare le volumetrie esistenti e reperire ulteriori risorse per poter continuare l'attività lavorativa.
Va precisato che il progetto autorizzato aveva come obiettivo primario l'adeguamento del piano di coltivazione allo stato attuale dei luoghi, oltre che una diversa impostazione degli interventi di riqualificazione ambientali mediante un aumento delle volumetrie di materiale da abbancare, in attesa che si potesse predisporre un nuovo progetto teso ad occupare l'area della nuova perimetrazione del Piano Attività Estrattive Regionale, come risulta dalla scheda di Piano n. 60 – sigla 06 Genova, di cui alla Deliberazione n. 7 del 27/7/2008 del Consiglio Regionale.
La cava in oggetto è attiva da decenni, ed infatti è stata originariamente autorizzata all'esercizio estrattivo con D.G.R. n° 4844/1982; successivamente variata e rinnovata con D.G.R. n° 4579/1994, n° 945/2001, n° 1166/2002, n° 815/2005, n° 756/2006, n° 976/2008 e 3229/2008. In particolare, con la citata DGR 1166/2002 è stato autorizzato in nuovo impianto di frantumazione Successivamente, con Decreto del Dirigente del Servizio Attività Estrattive n° n. 1137 del 14/5/07, è stato approvato un intervento cautelativo di bonifica e messa in sicurezza di una porzione del fronte superiore della cava stessa.
Ad oggi l'attività estrattiva viene attuata in forza del citato Decreto Dirigenziale n. 4103/2010.
Gli interventi previsti nel presente progetto di variante rientrano totalmente nell'ambito del precedente limite di PTRAC in modo da non interferire con le aree esterne pur ricomprese nella nuova perimetrazione del "Ca".
Quanto sopra viene precisato in quanto la cava Acquafredda rappresenta un'enclave ti territorio non SIC che si pone pressappoco al centro del SIC Punta Baffe – Punta Moneglia – Val Petronio e pertanto la sua presenza nutre particolarità sia da un punto di vista ambientale che paesaggistico.
La fase di ripristino ha lo scopo di rendere coerenti le attività di sistemazione finale con le caratteristiche dominanti del paesaggio, tenendo in considerazione le esigenze di protezione del suolo dall'erosione e dal dissesto. Ma non solo, in questo singolare caso, è necessario in fase di progettazione della riqualificazione tenere in stretta considerazione le emergenze bionaturalistiche poste in evidenza dalla relazione di incidenza, affinchè, detto piano possa porre le basi per la conservazione di un elevato livello di biodiversità.
Per l'ottenimento di quanto sopra, è necessario porre in essere un puntuale studio delle componenti floristiche e dei complessi vegetazionali sia sulla mesoscala che nella microscala, in quanto differenze sostanziali potrebbero evidenziarsi a seguito di peculiarità locali e puntiformi, affidandosi per gli stuti faunistici alla relazione di incidenza.
Lo studio vegetazionale come sopra indicato, serve a determinare quali devono essere le entità specifiche da porre a dimora affinché, vi sia la garanzia della continuità nella copertura vegetale e qualora lo si ritenga necessaria, la valorizzazione secondo criteri del mantenimento della biodiversità e delle peculiari caratteristiche di consolidamento dei versanti offerto dagli apparati radicali dalla componente vegetale.
Occorre qui ricordare che, non sempre vi è immediata corrispondenza tra rapida copertura del suolo e riduzione della suscettività al dissesto nonché mantenimento di un adeguato livello di biodiversità.
Se infatti è vero che una rapida copertura del suolo consentirebbe di ridurre al minimo i danni da erosione superficiale provocati dalle piogge sanando in brevissimo tempo la "ferita" al paesaggio provocata dall'attività antropica, è altresì vero che il suolo necessita di tessuti vegetali tenaci in grado di garantire una elevata resistenza ai movimenti gravitativi delle masse rocciose e del materiale fine. Sul lato della biodiversità è noto come specie a rapido accrescimento semplifico le cenosi vegetali e quasi mai costituiscono habitat definitivi come altresì si hanno con specie a lento accrescimento.
Questa triplice richiesta che spesso è antitetica o utopica può essere raggiunta attraverso la ricerca di un valido compromesso tra la necessità paesaggistica di coprire rapidamente il suolo con specie a rapido accrescimento, quella di carattere statico-idrogeologico che ci impone di utilizzare specie con grande approfondimento ed espansione dell'apparato radicale, che sono spesso caratterizzate da un lento accrescimento e pertanto da tempi piuttosto lunghi di riqualificazione, quella di mantenimento di un adeguato livello di biodiversità che impone la formazione di habitat particolarmente accoglienti per le specie protette segnalate o riscontrate in zona.

La ricerca di questo compromesso è sempre molto complessa in quanto occorre sottolineare che il bosco è comunque un sistema vivente e in quanto tale, modifica le sue caratteristiche in relazione alle mutazioni ambientali, per giungere nell'arco degli anni ad uno stabile equilibrio tra le stesse sue componenti e le condizioni ecologico stazionali.
Diviene pertanto molto difficile indicare essenze adeguate, in assoluto, al rimboschimento del sito in quanto è difficilmente prevedibile nel medio e lungo periodo la variabilità delle condizioni che hanno portato alla definizione dei cosiddetti sistemi ambientali. Occorre poi considerare che in quanto sistema vivente di origine antropica, il bosco artificialmente creato, necessita di cure colturali affinché si potenzi il valore ecologico e stabilizzante e che in assenza di esse, spesso, si ottengono risultati negativi o nulli per quanto attiene alla riqualificazione.
Sulla base del risultato dell'analisi floristica e vegetazionale di micro e meso scala, unitamente allo studio dei fattori pedo-climatici e termo-pluviometrici, nonché in relazione allo stato evolutivo e dinamico delle cenosi riscontrate è possibile indicare quelle che all'attualità sono le specie vegetali più indicate alla ricostituzione.
Ecco, che così come si enuncia nei manuali di ecologia forestale e di botanica forestale la condizione di equilibrio tra vegetazione e fattori che la determinano, si raggiunge attraverso un'evoluzione dell'ecosistema forestale determinato da una serie di successioni culminanti nella formazione che rappresenta il *climax*. La condizione *climax* rappresenta però sempre una condizione di equilibrio puntuale e soggetta a rapide modificazioni.
Infatti, la possibilità (sempre elevata) di eventi traumatici che colpiscono la formazione climax può determinare alterazioni nella stessa, innescando una successione regressiva che può mutare sostanzialmente l'assetto vegetazionale, fino alla condizione estrema della scomparsa della foresta. Nel caso in cui le condizioni avverse vengano a cessare si ha una ripresa della successione progressiva che può portare al nuovo raggiungimento della fase climax. Il meccanismo di tale successione è regolato dall'influenza che ciascuna specie esercita sulle altre e sul territorio, nonché dal fenomeno della concorrenza tra le specie.
Considerato che in Europa ed in Italia le formazioni climatiche sono ridotte al lumicino e che di esse molte rappresentano un climax fisiografico, che corrisponde al massimo sviluppo possibile in relazione ai fattori stazionali, o di un climax climatico, sarà ben difficile riscontrare una tipologia forestale in fase di equilibrio. Più spesso si accerterà l'esistenza di uno stadio evolutivo o involutivo della componente vegetale legato a precisi fattori antropico-ambientali che ne hanno determinato la formazione.
In questo contesto, considerato che l'evoluzione dei sistemi forestali ha almeno cadenze secolari occorre porsi l'obbiettivo di "bruciare" alcune tappe evolutive per giungere a formazioni piuttosto stabili con l'ambiente in cui si inseriscono; ovvero, riprodurre ciò che di sufficientemente stabile si è potuto riscontrare.
L'opportunità di mettere a dimora direttamente una specie cosiddetta preparatoria assieme alle specie o alla specie climatica rappresenta sicuramente un'opportunità da valutare, così come potrebbe essere percorribile la strada di inserire a dimora direttamente le essenze riscontrate nelle adiacenze del sito oggetto di riqualificazione in quanto le stesse rappresentano un grado evolutivo intermedio sufficientemente garantista verso le necessità idrogeologiche, ambientali e paesaggistiche richieste dalla riqualificazione.
Visto quanto sopra, l'obiettivo che ci si pone non è quello di ricostituire un bosco climatico in quanto mera utopia da raggiungere ma, accelerare le tappe evolutive verso formazioni sufficientemente stabili con l'ambiente che le circonda, ponendo quale condizione minima quella che il bosco sia in grado di rinnovarsi autonomamente e che pertanto sia in grado di rispondere adeguatamente a potenziali emergenze ambientali.
Tale ricostituzione, unitamente alle dovute cure selvicolturali assolutamente necessarie per ottimizzare la distribuzione plano altimetrica degli apparati radicali e delle chiome, pone i presupposti perché si possa ottenere in breve tempo una superficie verde di evidenti caratteristiche ecologico – naturalistiche ed idrogeologiche.

Introduzione

Al fine di dare corpo alla relazione occorre dapprima dare indicazioni di carattere generale e normativo quali:

- l'inquadramento cartografico;
- l'inquadramento secondo il regime del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico;
- l'indicazione dei vincoli paesaggistici diversi rispetto a quelli del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico

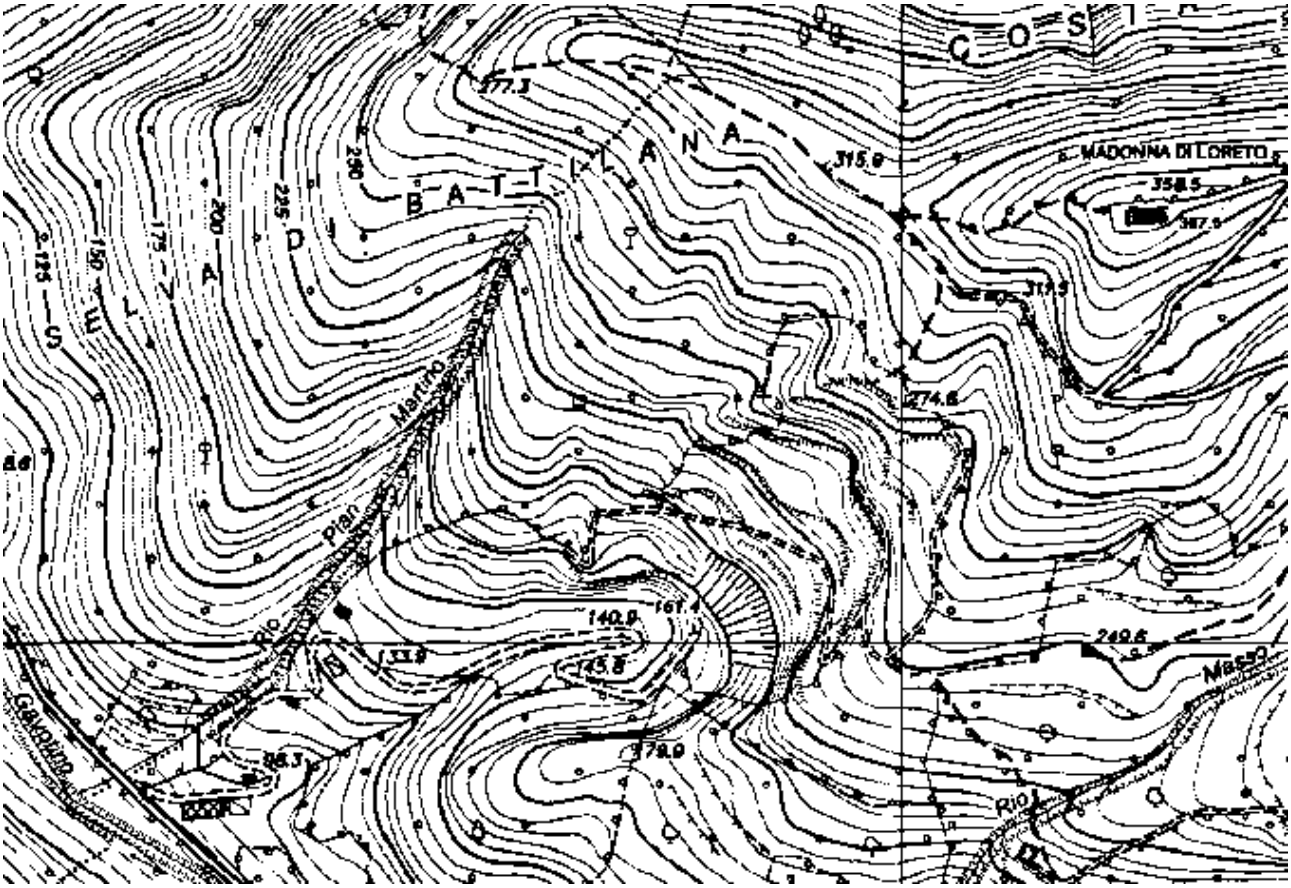
Tali indicazioni in genere hanno poco a che vedere con l'aspetto puramente vegetazionale ma servono a fornire quelle indicazioni strettamente necessarie per inquadrare inequivocabilmente l'area di intervento.
Solo successivamente si va a relazionare sugli aspetti che più propriamente sono di pertinenza vegetazionale ovvero, quelli che in qualche maniera influiscono sulle entità specifiche che si riscontrano sul terreno.
Tra essi figurano:

- l'inquadramento paesaggistico, ambientale influenza con le sue sinergie la diffusione delle essenze e la composizione dei sistemi vegetali;
- i caratteri stazionali generali;
- la morfologia generale del territorio;
- descrizione pedologica e vegetazionale di microarea;
- l'inquadramento vegetazionale che deriva direttamente dall'analisi che scaturisce dai precedenti punti.

Da questo capitolo di fondamentale importanza si hanno indicazioni piuttosto precise su quelle che sono le essenze che saranno impiegate nelle opere di riqualificazione.
Al termine della fase di analisi è possibile dare le prescrizioni su quelle che sono le fasi da adottare in sede di recupero ambientale.

1.Inquadramento cartografico

La zona oggetto di intervento è identificabile sulla Carta Tecnica Regionale in scala 1:10000, riportante il n. 232-100, di cui si allega a seguito uno stralcio con indicata l'area oggetto di riqualificazione. L'inquadramento territoriale permette di definire inequivocabilmente l'area oggetto di intervento, e pertanto partendo da esso è possibile individuare, nelle varie cartografie tematiche, gli aspetti salienti del territorio tanto da un punto di vista vegetazionale quanto morfologico e della vincolistica che sull'area insiste.
Un corretto inquadramento territoriale ci permette pertanto di adeguare la sistemazione finale della cava tanto da un punto di vista morfo-funzionale, quanto da un punto di adeguamento ai vincoli normativi vigenti.



1.1 Inquadramento secondo il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico – Assetto Vegetazionale

L'inquadramento dell'area per quanto al Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico – Regione Liguria in scala 1:25.000 è riconducibile al Tomo II, Tavola n. 40. Per quanto attiene al solo tematismo "Assetto Vegetazionale" la superficie in oggetto ricade sotto le sigle COL ISS e BCT TRZ BAT.
Tutte le aree ricadenti nel regime normativo BCT – TRZ – BAT ovvero Bosco di Conifere Termofile in regime di Trasformazione verso il Bosco Angiospermo Termofilo è regolamentata dall'art. 74. L'art. 74, è applicato nelle porzioni di territorio totalmente o parzialmente boscato nelle quali le condizioni dello strato arboreo sono insoddisfacenti a causa della dominanza di essenze che contrastano il naturale dinamismo della vegetazione autoctona costituendo in particolare ecosistemi vulnerabili da incendi o fitopatie e pertanto inidonei a garantire nel tempo la stabilità dei terreni in forte pendio. L'obbiettivo della disciplina è quello di determinare la sostituzione dello strato arboreo esistente con specie idonee sotto il profilo ecologico.
All'art. 58 – Colture Agricole – COL (Norme di Attuazione) vengono trattate le modalità di esercizio delle attività agricole. L'articolo non entra nel merito delle stesse (colture agrarie) nel caso in cui comportino la realizzazione di edifici, impianti o infrastrutture, in quanto per tali opere valgono le pertinenti norme relative all'assetto insediativo. Il piano non pone limitazioni all'estensione delle aree che possono essere interessate da tali attività in tutte le zone ricadenti nell'icona COL della cartografia dell'assetto vegetazionale, mentre vincola tutte le altre zone alla verifica di compatibilità con gli obbiettivi del regime normativo per l'assetto vegetazionale. Lo stesso articolo recita che è comunque vietato costruire nuovi impianti di serre laddove vige il regime normativo di conservazione (CO) negli assetti insediativi e geomorfologico. All'art. 60 (Impianti sparsi in serre – ISS) che si applica alle parti di territorio ricadenti nell'art. 58, si pone quale obbiettivo la disciplina di assicurare che l'evoluzione dell'attività agricola vada verso una maggiore efficienza e competitività conformemente alle forme del paesaggio agrario senza tuttavia alterarne i caratteri prevalenti.

1.2 Indicazioni sui Vincoli Paesaggistici diversi da quelli del PTCP

Tutta l'area è sottoposta al regime normativo imposto dal Vincolo Idrogeologico (R.D. 3267/23), che impone limitazioni per tutti quegli interventi che possono modificare e/o turbare la componente vegetazionale-pedologico-idrologica dei luoghi. In tutte le aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico l'alterazione del precario equilibrio tra le differenti componenti ambientali può causare gravi modificazioni spesso riconducibili a forme di dissesto quali franamenti ecc.
Sull'area non insiste il vincolo ambientale identificato dal R.D. 1497/39 ora T.U. 490/99 art. 139 riguardante la modificabilità dell'aspetto dei luoghi.
Il sito è soggetto al vincolo imposto dal D.M. 24/04/1985 - Galassino - che pone limitazioni di destinazione d'uso e di modificabilità entro la distanza di 150 m da un corso d'acqua riconosciuto ai sensi della normativa sulle Acque Pubbliche.
Per quanto attiene alla sola componente vegetale vige l'impossibilità di intervenire mediante rimboschimenti con Pino marittimo (Pinus pinaster) a causa dei forti attacchi di Mazococcus fejtaudi cui questa pianta è soggetta.
Nelle aree circostanti la cava insistono i vincoli imposti dalla L.R. n. 4 del 22 gennaio 1999 e del suo regolamento attuativo (Prescrizioni di Massima e Polizia Forestale) in quanto tutte le aree adiacenti il sito di attività estrattiva sono da considerarsi bosco ai sensi dell'art. 2 e successivi della citata norma.
Sull'area della cava e limitrofe non insistono le restrizione imposte dalla L. n. 353 del 21 novembre 2000, di cui all'art. 10 in materia di incendi boschivi.

3.Inquadramento paesaggistico, ambientale e termo-pluviometrico

Il sito oggetto di attività estrattiva e le aree oggetto di analisi, queste ultime per definire i caratteri di cui sopra, è ubicato all'interno del Comune di Castiglione Chiavarese, in provincia di Genova, nelle adiacenze del corso d'acqua identificato toponomasticamente con l'indicazione di rio Gavotino nel cui fondovalle scorre la via Aurelia che dal comune di Casarza conduce alla località Madonna di Loreto in comune di Castiglione Chiavarese.
L'inquadramento paesaggistico della porzione di bacino del rio Gavotino presa in esame, in quanto significativo per l'inquadramento paesaggistico e ambientale è caratterizzato dalla presenza di:

- zone di crinale aventi forme piuttosto disparate ma comunque prive di veri picchi scoscesi, coperte prevalentemente da vegetazione arborea ed arbustiva molto densa;
- zone di versante la cui pendenza è molto variabile in funzione che ci si ponga nella porzione più prossima al crinale (zona di alto versante) dove è possibile evidenziare pendenze mai elevate ma significative; oppure che ci si ponga nella zona di medio e basso versante allorché la pendenza diviene decisamente significante;
- zona di fondovalle, identificata con l'area più prossima al rio Gavotino, decorrente lungo l'incisione valliva che vista la porzione terminale della valle si allarga a formare l'inizio della zona eluviale. L'area è caratterizzata da una discreta valenza paesaggistica ma è ben lungi da assumere connotazioni degne di tutela particolare.

E' pertanto possibile concludere che, visto il contesto locale, si identificano plusvalenze paesaggistiche tali da rendere l'area significativa o oggetto di particolare protezione in tutte le porzioni (crinale, versante e fondovalle) tanto da originare un SIC.
Sicuramente maggiore articolazione presenta l'inquadramento ambientale, all'interno del quale vi sono alcune peculiarità degne di menzione se non altro per gli aspetti faunistici che si ripropongono di ospitare.
In linea generale, nell'ambito della mesoarea (porzione di bacino del rio Gavotino) è possibile osservare i seguenti inquadramenti ambientali:

- boschi, nella stragrande maggioranza si tratta di boschi cedui mediterranei (lecceta) seppure è possibile notare alcune entità specifiche (conifere) di chiara origine gamica. Occorre comunque suddividere ulteriormente i boschi in:
  - boschi di medio ed alto versante: essi sono rappresentativi della vegetazione tipicamente dell'area mediterranea in cui una passata vocazione agrosilvopastorale di ha prodotto una forte semplificazione della stratigrafia vegetale e una riduzione della diversità vegetazionale. L'abbandono dell'attività antropica ha quindi determinato con il trascorrere del tempo un innalzamento della biodiversità vegetale e una maggiore variabilità nella stratigrafia vegetale seppure in quest'ultimo caso si sia ancora in una fase transitoria. Trattasi infatti di boschi derivanti prevalentemente da antichi pascoli che a seguito della mancanza di rimunerativitá dell'attività pastorale si sono progressivamente rimboschiti attraverso fasi successive ad arbusteto e quindi (fase tutt'oggi in evoluzione) a bosco. La loro valenza ecologico ambientale è rappresentativa giacchè ha originato l'inclusione dell'area all'interno di un S.I.C;
  - boschi di basso versante: anche essi come i precedenti sono da ascriversi a formazioni cedue con dominanza specifica del leccio ancora netta rispetto alle altre specie. In questo caso però è possibile osservare una maggiore presenza di specie differenti dal leccio legate soprattutto alla presenza di un ambiente maggiormente umido (orniello, carpino nero e roverella) che comunque si compenetrano con le specie arbustive tipiche della macchia mediterranea bassa (lentisco, corbezzolo ed erica);
- zone antropizzate: si tratta delle aree di cava ove attualmente non si ha attività estrattiva. In esse si è potuta rilevare la presenza di un ambiente particolarmente ricco di specie pioniere e tipiche delle aree aperte che nutrono comunque interesse sotto il profilo ambientale. La loro presenza è strettamente legata all'attività estrattiva in quanto non sarebbero in grado di sopravvivere alla concorrenza delle specie di secondo insediamento.

A prescindere dalle personali opinioni è possibile asserire che alcuni ambienti sono assolutamente degni di nota e come tali da proteggere ovvero, da riprodurre come tali in sede di riqualificazione (boschi) in quanto la valenza ambientale che posseggono è decisamente elevata.
Per quanto attiene ai dati termo-pluviometrici si prende come riferimento la stazione di Sestri Levante (Regione Liguria) in quanto quella più vicina al luogo in oggetto e condizione non meno importante ad eguale esposizione preminente (versante tirrenico degli appennini liguri). I dati termometrici di sintesi possono essere riassunti nella seguente tabella, per elaborare la quale sono stati presi in esame i dati del Servizio Idrografico e Mareogerafico Nazionale – Annali Ideologici che vanno dal 1951 al 1986:

Stazione Sestri Levante	**gen**	**feb**	**mar**	**apr**	**mag**	**giu**	**lug**	**ago**	**set**	**ott**	**nov**	**dic**
Minime estreme	-0,2	0,3	1.0	6.0	12.2	16.6	17.5	19.0	18.8	14.0	10.2	0.1
Medie delle minime mens.	4.3	6.2	10.7	11.4	14.8	17.2	18.0	22.1	20.3	16.0	14.7	12.0

Medie	9.2	10.2	15.9	18.7	21.6	26.2	29.8	30.9	28.5	20.0	18.2	10.5
Medie delle massime mens	18,6	19.1	21.0	24.7	27.0	32.1	34.8	36.1	33.0	30.2	27.7	20.3
Massime estreme	20.0	22.0	24.0	25.0	32.0	37.0	38.0	40.0	38.0	30.0	22.0	20.0

(Dati Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale – Annali Idrografici 1951 – 1986)

E' così possibile indicare che nella zona di Sestri Levante le giornate piovose sono mediamente tra le 30 e le 40 all'anno e che la media di pioggia al giorno espressa in mm è compresa tra i 8 ed i 10 mm. La ripartizione stagionale delle piogge è suddivisa come a seguito:

Stazione	Primavera	Estate	Autunno	Inverno
Sestri Levante	150 - 200 (mm)	0,5 - 10 (mm)	100 - 150 (mm)	100 - 150 (mm)

mentre la precipitazione nevosa media annua è compresa tra i valori di 0 e 0,2 cm.

Dalla condensazione di questi dati è quindi possibile desumere il regime termo-pluviometrico della zona identificandolo come un clima mediterraneo secco caratterizzato dalle seguenti precipitazioni medie mensili espresse come percentuale del valore medio annuo:

Precipitazioni medie mensili espresse come percentuale del valore medio annuo												
	gen	**feb**	**mar**	**apr**	**mag**	**giu**	**lug**	**ago**	**set**	**ott**	**nov**	**dic**
Clima mediterraneo	5,3	6,8	8,9	7,2	3,5	1,2	0,0	0,0	2,7	8,0	8,4	6,3

La temperatura media annuale è compresa tra i 14 e gli 18° C, i giorni di gelo annuali sono 10. Quindi la zona secondo la classificazione di Bagnolus e Gaussen (1957) rientra nella Regione Climatica Xerica sottoregione mediterranea le cui modalità sono la presenza di 1 o 2 mesi aridi nell'arco dell'anno.
I suoli prevalenti che derivano dall'alterazione delle rocce sono assimilabili a litosuoli, suoli caratterizzati da uno sviluppo molto limitato del profilo, e caratterizzati molto spesso da un unico orizzonte A che poggia direttamente sulla roccia. Solo verso il fondovalle è possibile osservare suoli con potenze più consistenti e stratigrafie maggiormente complesse. Secondo la Carta della distribuzione dei regimi di umidità e di temperatura dei suoli, l'intero comprensorio cade nel regime di umidità Xeric e nel regime di temperatura Mesoxeric.

4.Caratteri stazionali generali

I caratteri stazionali generali offrono un'indicazione generale su quelle che possono essere le condizioni che hanno generato quelle ben definite formazioni ecologiche e gli ambienti che si sono osservati ovvero, danno indicazioni sulle forme di ripristino ambientale che potenzialmente possono essere seguite.
I principali caratteri stazionali sono :

- l'altitudine espressa in metri sul livello del mare: essa è compresa tra un minimo di 50 m s.l.m. circa rilevata all'intersezione della Strada Statale 523 con la via Aurelia fino ad un massimo di 411 m s.l.m. circa rilevati sul M. Groppe;
- l'esposizione prevalente è Ovest – Nord - Ovest ;
- la pendenza dei versanti: variabile in funzione della quota altimetrica cui ci si trova ma comunque sempre piuttosto elevata e solo in alcuni casi (porzione terminale del rio Gavotino) da ritenersi poco più che significativa ai fini idrogeologici;
- rocciosità quasi del tutto assente fatto salvo per le aree interne alla cava;
- presenza di aree sottoposte a significativa erosione o franamenti: non si sono evidenziate significative zone erose o franose all'interno dell'area oggetto di sopralluogo. Nemmeno bibliograficamente si sono evidenziati significativi movimenti franosi superficiali;
- tipicità dei suoli, trattasi per lo più di suoli superficiali derivanti dall'alterazione di rocce silicatiche, piuttosto ben strutturati e sporadicamente perturbati dall'azione dell'uomo.

4.1 Morfologia generale del territorio

Il territorio morfologicamente si presenta come una valle con decorrenza Nord - Sud come tutte le valli del versante tirrenico della Liguria, nelle quali i corpi idrici defluiscono direttamente o indirettamente (rete drenante secondaria) nel Mar Ligure.
Trattasi pertanto di bacini idrografici caratterizzati spesso da pendenze piuttosto elevate e da crinali sviluppati ad andamento sub-lineare i cui punti cacuminali sono quasi sempre pochi acuminati. Tale conformazione è prevalentemente dovuta all'origine geologica ed ai fattori ambientali che nei secoli hanno agito e continuano ad agire nella loro formazione.
Le incisioni vallive sono generalmente incassate, dalla tipicità ligure tirrenica in quanto nei secoli è prevalsa l'azione fluviale rispetto a quella glaciale. Non solo, la generale elevata pendenza ha nel tempo favorito la formazione di corsi d'acqua a bassi tempi di corrivazione e pertanto ad alto potere erosivo.
Gli aspetti morfologici fondamentali sono pertanto costituiti da formazioni di crinale, a cui fanno seguito formazioni di versante variamente articolate a formare micro valli laterali a prevalente andamento Est – Ovest ma con pieghe verso Nord nelle quali è possibile osservare peculiari microclimi. Ad esse è correlato l'articolato fondovalle entro il quale scorre un corso d'acqua di svariato ordine gerarchico.
I corsi d'acqua determinano un altro aspetto fondamentale nella morfologia del territorio in quanto grazie al loro stadio di maturità determinano le fasi erosive o di deposito che culminano nelle aree di accumulo; piccole, medie o grandi porzioni pianeggianti di terreno in corrispondenza del corso d'acqua dove spesso si concentrano le attività produttive.
Nello specifico esiste lungo il decorso del rio Gavotino una formazione continua ben evidente che può essere classificata come "piana alluvionale" che viene utilizzata per fini agricoli ed industriali.

4.2 Descrizione pedologica e vegetazionale

L'analisi pedologica, ovvero l'analisi delle stratigrafie che nel loro complesso costituiscono il suolo così come formatesi ed evolutesi nell'arco degli anni ci offre un importante dato sulla fertilità del suolo stesso e sulle influenze naturali ed antropiche che esso ha sopportato in passato e con esse le influenze, positive e negative, che esso ha svolto e tuttora svolge sulla vegetazione.
Nello specifico caso, l'indagine è stata svolta l'esterno del perimetro della cava in quanto al suo interno non sono presenti formazioni assimilabili a suoli.
Dall'analisi deriva quanto segue:

- i suoli presentano una omogeneità piuttosto spiccata per quanto attiene alla stratigrafia e alla matrice che li costituisce;
- i suoli posseggono una profondità media che è progressiva in funzione dell'ubicazione della stazione di rilievo. In particolare la potenza del suolo è progressivamente superiore a a mano a mano che ci si avvicina alla zona di basso versante ed è massima nella zona dei depositi alluvionali o ripari;
- i suoli presentano orizzonti diagnostici piuttosto definiti in tutti i casi in cui non vi sono state perturbazioni antropiche (aree di basso versante ed aree alluvionali).

Fermo restando che per l'eccessiva perturbazione degli orizzonti e quindi per la mancanza di elementi significativi verso le finalità di tale relazione, si è evitato di operare rilievi all'interno di aree antropizzate; concentrando l'attività di rilievo dove maggiore è la naturalità della vegetazione.
In tale modus operandi si ritiene che maggiore sia la possibilità di capire quali siano i fattori pedologici determinanti per la formazione degli ecosistemi forestali rilevati in loco.
Pedologicamente è possibile individuare nell'ordine, tre orizzonti diagnostici:

- un orizzonte di sostanza organica solo parzialmente decomposta (A00)all'interno del quale è ancora possibile associare alcuni residui vegetali alla piante che li hanno prodotti;
- un orizzonte organico di lettiera con differenti gradi alterazione (A0), comprendente i residui organici provenienti dal sovrastante orizzonte A00 maturati e quindi facilmente riconoscibili da quelli non ancora attaccati dagli agenti degraddatori, pertanto non più riconducibili alla pianta che li ha prodotti. Trattasi, pertanto della porzione organica che andrà a confluire nell'humus vero e proprio ma che oggi non ne fa ancora parte;
- un orizzonte organo-minerale (A1) caratterizzato da un colore bruno scuro e dalla forte e comprovata mescolanza tra la sostanza organica costituita da humus di tipo Mull molto scuro e ben strutturato e la componente minerale di sabbie e argille a granulometria molto fine;
- un orizzonte minerale (B2) di accumulo degli elementi minerali e del ferro di colore giallastro – rossiccio che poggia direttamente sul cappellaccio di alterazione della roccia madre, composto da roccia in avanzato stato di alterazione;
- un orizzonte pedogenetico o capellaccio di alterazione.

La struttura di tipo glomerulare è piuttosto resistente e ben cementata dalla presenza di abbondante humus di tipo mull calcico e degli ossidi di ferro sempre piuttosto abbondanti.
La tessitura è di tipo argilloso/limoso ma non appare particolarmente suscettibile alle dilatazioni e contrazioni conseguenti al grado di idratazione del suolo. Se ne deduce che la quantità di argille fortemente soggette a idratazione e disidratazione (montmorilloniti ecc) sono presenti in bassa quantità.
Il suolo esaminato appare ben strutturato con buona distribuzione tra macro, meso e microporosità, talvolta impercettibilmente sbilanciata verso la meso e microporosità, a prescindere dalla granulometria della matrice mineralogica. I microaggregati risultano comunque consistenti, grazie alla presenza della sostanza organica umificata che funge da forte collante.
E' pertanto possibile classificare questi suoli come suoli zonali o climatici in quanto in equilibrio con il clima e la vegetazione di quella determinata stazione. Nello specifico essi possono essere assimilati ai cosiddetti "Non Suoli" ovvero, a quei suoli che non presentano uno spessore elevato.
La vegetazione boschiva che si riscontra a livello di bacino è rappresentata per la quasi totalità da boschi cedui a dominanza di leccio derivanti con ogni probabilità da ex aree a destinazione agrosilvopastorali. Nelle zone di medio e basso versante e nelle zone di impluvio al leccio si uniscono specie più mesofile quali la roverella, il carpino nero e l'orniello; condizione questa, che sembrerebbe legata a condizioni edafiche particolari e legate ad una maggiore umidità dei suoli.

5 Inquadramento vegetazionale

L'inquadramento vegetazionale dell'area di intervento deve necessariamente seguire alcuni criteri logici e discriminanti mediante i quali è possibile fornire tutte le indicazioni necessarie alla definizione delle specie più indicate per la riqualificazione ambientale.
Esistono infatti molteplici tipologie per giungere alla definizione dell'inquadramento vegetazionale dell'area di intervento ma tutte, così come è logico pensare per sistemi in continua evoluzione, hanno limiti ben definiti.
Pertanto, si è scelto di operare mediante una sequenza logica che vede le seguenti fasi:

- inquadramento vegetazionale di macroarea (classificazione su base climatica) da cui si arriva a definire un generico tipo di vegetazione che in funzione di ben determinati parametri (sopra analizzati) dovrebbe essere presente nei luoghi in esame;
- inquadramento vegetazionale di mesoarea (classificazione su base fitosociologico) i cui risultati dovrebbero confermare o diniegare quelli ottenuti mediante la precedente classificazione ovvero, integrarli in quanto scende a maggiore dettaglio ed analizza il complesso dei fattori ambientali, pedologici e climatici che agiscono sulla zona;
- inquadramento vegetazionale di microarea (classificazione secondo i Tipi Forestali della Liguria), i cui risultati più o meno correlati alla classificazione di tipo fitosociologico, sono in grado di offrire indicazioni assolutamente puntiformi sul tipo di vegetazione, sulla sua evoluzione e sui trattamenti selvicolturali al fine della preservazione dell'entità biologica. Da tale tipo di classificazione vengono determinate le essenze da impiegare in sede di recupero ambientale. Esse pertanto rispecchiano la vegetazione attuale delle aree circostanti pur tenendo presente (in fase di realizzazione della piantumazione) di quelle che dovrebbero essere le tendenze evolutive indicate in detta classificazione.

5.1 Classificazione di Pavari

Questa è una classificazione su base climatica, che trova i suoi limiti nella scarna rete di stazioni meteorologiche presenti sul territorio. Essa prende in considerazione i soli valori termometrici tralasciando del tutto le caratteristiche del suolo. Per la sua struttura non è in grado di analizzare o fornire strumenti di analisi dei microclimi relativi ad esempio ad esposizioni e pendenze. Lo studio della vegetazione del Pavari si adatta bene all'individuazione delle tipologie vegetali su ampia scala. La vegetazione viene suddivisa in zone fitoclimatiche che prendono il nome dalla specie che le caratterizza. Ogni zona viene poi ulteriormente suddivisa in due tipologie principali, in funzione della piovosità e queste in sottozone identificate sulla base dei parametri termici.
I parametri presi in considerazione dalla classificazione del Pavari sono: la temperatura media annua, la temperatura media del mese più caldo, la temperatura media del mese più freddo, la temperatura media dei massimi, la temperatura media dei minimi, la temperatura minima assoluta, le precipitazioni annue, le precipitazioni del periodo estivo e l'umidità atmosferica relativa media.
Preso atto delle temperature medie annue e degli altri parametri, richiesti dalla classificazione del Pavari, registrati in un congruo arco temporale nelle stesse stazioni meteo; deducendo che le temperature medie annue sono comprese in un range di valori compreso tra 13 e 16° C e che sussistono condizioni di aridità estiva: il sito viene ascritto alla zona del *LAURETUM.* A tale zona corrispondono le formazioni di tipo mesoxerofilo di tipo mediterraneo il cui nome si riferisce alla dominanza delle piante laurifolie cioè alle piante sempreverdi a foglia espansa che ricordano l'alloro. La sottozona corrisponde a quella *CON SICCITA' ESTIVA* caratterizzante tutta la fascia mediterranea ed ulteriormente suddivisibile nella sottozona *CALDA* ed in parte in quella di *TRANSIZIONE.* Zone aventi una temperatura media compresa tra 12 – 17° C. Questa zona è caratterizzata dall' alleanza fitosociologica del *QUERCION ILICIS* tipica dell'ambiente mediterraneo costiero dal livello del mare fino a quote di 150 – 200 m s.l.m. raggiungendo le massime altimetrie in corrispondenza dei versanti sud più prossimi al mare, od ogni qualvolta sia possibile riscontrare i citati limiti termometrici, affiancati da una scarsa piovosità durante il periodo estivo.

Parametri del Pavari					**Parametri rilevati**			
Zone	*Caratteristiche Termiche*				*Caratteristiche Termiche*			
	Temperatura media annua	***Temperatura media del mese più caldo***	***Temperatura media del mese più freddo***	***Media dei minimi***	***Temperatura media annua***	***Temperatura media del mese più caldo***	***Temperatura media del mese più freddo***	***Media dei minimi***
LAURETUM								
1° tipo – climi senza sicc. Est.								
a) Sottozona calda								

b) Sottozona media					14°-18°			
c) Sottozona fredda	12° - 17°		> + 3°	>. – 9°				
2° tipo – climi con sicc. Est.								
a) Sottozona calda	15° - 23°		> + 7°	> - 4°				
b) Sottozona media	14° - 18°		> + 5°	> - 7°				
c) Sottozona fredda	12° - 17°		> + 3°	> - 9°				
CASTANETUM								
a) Sottozona calda	10° - 15°		0 – 3°	> - 12°				
1° Tipo – climi senza sicc.est.								
2° tipo – climi con sicc.est.								
b) Sottozona fredda	10° - 15°		1° - 0°	> -15				
1° Tipo – con precipitazioni superiori ai 700 mm/anno								
2° Tipo – con precipitazioni inferiori ai 700 mm/anno								
FAGETUM								
a) Sottozona calda	7° - 12°		> -2°	> -20°				
b) Sottozona fredda	6° - 12°		> -4°	> -25°				
PICETUM								
a) Sottozona calda	< 6°							
b) Sottozona fredda	> 3°	> 15°	anche < -60°	anche< - 30°				
ALPINETUM	< 2°	> 10°	anche < -20°	anche < - 40°				

5.2 Classificazione di tipo Fitosociologico

La fitosociologia è la forma più diffusa a livello Europeo dello studio della vegetazione ed in particolare è basato sullo studio della composizione floristica. Nella fitosociologia il concetto fondamentale è che la vegetazione di un determinato territorio è il risultato della somma di tutti i fattori ambientali, pedologici e climatici che agiscono sulla zona. Per classificare la vegetazione si opera quindi uno studio della vegetazione e a seguito sulla base di esso si correla lo studio fattori termici e pluviometrici. Dato che le specie vegetali rispondono ai fattori ambientali di cui possono tollerare o meno certi estremi, in termini di diffusione maggiore o minore, quando vengono identificati i vari complessi vegetali suddivisi per associazioni si può risalire alle cause che li hanno originati. Secondo Braun-Blanquet l'unità gerarchica di base, ovvero l'associazione, è un aggruppamento vegetale più o meno stabile in equilibrio con l'ambiente caratterizzato da una certa composizione floristica. In questa associazione sono presenti come elementi quasi esclusivi le specie caratteristiche, le quali con la loro presenza dovrebbero indicare un'ecologia particolare e autonoma dell'associazione. Questa definizione ci permette di riconoscere in analoghe condizioni ecologiche e in luoghi distanti da quello dove è stata riconosciuta una certa associazione. Più recentemente il Pignatti ha dato una definizione più ampia dell'associazione, per la definizione della quale non vengono considerate unicamente le specie caratteristiche ma anche quelle dominanti , cioè quelle presenti almeno per il 60% del rilievo.

In un'area come quella presa in esame gli scarsi dislivelli e le esposizioni costanti ci offrono un territorio e una vegetazione relativamente uniforme, per cui è molto difficile dividere le alleanze l'una dall'altra poiché le transizioni sono graduali e numerose. Si deve quindi parlare di tipologie di vegetazione azonale, ovvero di

tipologie vegetali per le quali non è raggiungibile la fase climax siccome la loro presenza non è legata a fattori climatici ma bensì a fattori edafici e a vegetazione zonale la cui presenza è legata a fattori climatici.
Fitosociologicamente l'area ricade nell'associazione del *Quercetum ilicis* in quanto sono presenti gran parte delle specie caratteristiche di questa associazione, tra le quali ricordiamo il leccio, il cisto, la ginestra, il terebinto e il lentisco.

5.3 Classificazione secondo i Tipi Forestali della Liguria

Questa tipologia di classificazione basa l'individuazione delle categorie e di conseguenza dei tipi forestali tramite l'utilizzo di apposite chiavi di riconoscimento strutturate ad albero, che permettono di individuare ogni tipo ed eventualmente i differenti sottotipi per successivi passi esclusivi. I parametri che questa metodologia utilizza per la classificazione sono i caratteri ecologici e/o vegetazionali principali, rispettivamente rappresentati da elementi bioclimatici, morfologici, edifici e delle specie indicatrici. In particolare alcune specie indicatrici sono riportate nell'elenco floristico di ogni scheda descrittiva dei tipi, quali specie che li caratterizzano particolarmente. La chiave di determinazione delle categorie si basa altresì esclusivamente sulla fisionomia del piano arboreo, ovvero dalla copertura maggiore al 50% della specie arborea interessata. Se si decide di operare secondo tale metodologia le fasi attraverso le quali necessariamente deve passare la classificazione tipologica della cenosi vegetale sono le seguenti:

- determinazione della categoria forestale attraverso l'osservazione della composizione arborea del soprassuolo valutando quale specie è prevalente;
- determinazione del tipo e/o del sottotipo provvisorio analizzando le caratteristiche ecologiche e/o vegetazionali del popolamento in esame seguendo i caratteri distintivi riportati nelle chiavi di riconoscimento;
- determinazione del tipo e/o del sottotipo definitivo mediante il confronto fra le caratteristiche stazionali e del sottobosco del tipo individuato con quelle riportate nella scheda descrittiva.

Riconosciuta pertanto la validità della tipologia di classificazione da adottare nonché i criteri appena presi in esame, ovvero, preso atto che la Regione Liguria ha recentemente adottato il Piano Forestale Regionale che prevede la classificazione delle superfici forestali proprio per mezzo dei Tipi Forestali della Regione Liguria ne deriva quanto segue.
Per quanto attiene al riconoscimento delle chiavi delle categorie appare possibile definire su larga scala il sito come *BOSCO* in quanto caratterizzato da una copertura di specie arboree (h>3m) superiore al 10% su di una superficie > a 2000 mq. Se la situazione viene analizzata in maniera puntiforme ovvero su superfici anche inferiori ai 2000 mq, la definizione della categoria varia a macchia di leopardo tra quella di *BOSCO* e quella di *CESPUGLIETO* così definito in quanto la copertura di specie cespugliose (h<1/1.5m) tra cui il rosmarino, i cisti e il mirto è > al 20% rispetto a quella delle specie arboree che è comunque < al 10%.
Per quanto concerne alla definizione dei popolamenti individuati in sede di sopralluogo essi possono essere così identificati:

- Nella porzione medio alta: trattasi di popolamenti a prevalenza di latifoglie ascrivibili alla LECCETE E SUGHERETE (LE) in quanto la prevalenza del leccio o della sughera è > al 50% espresso come area di incidenza delle chiome rispetto alle altre specie presenti. L'individuazione dei tipi forestali appartenenti a questa categoria è articolato su due livelli. Il primo, fisionomico, permette di differenziare i popolamenti a prevalenza di leccio da quelli a prevalenza di sughera. Il secondo interessa esclusivamente i boschi di leccio, che sono differenziati in funzione degli ambiti stazionali di riferimento; questi sono distinti in funzione dei gradienti termici ed idrici, correlati alla morfologia.

Nel nostro caso trattasi di popolamenti a predominante leccio ascrivibili a popolamenti dei versanti caldi a leccio generalmente puro, caratterizzati dall'assenza di carpino nero e dalla presenza importante di specie termoxerofile, ivi compresi diversi arbusti della macchia mediterranea come corbezzolo, mirto, filliree, lentisco e alterno. La sigla diagnostica in cui tali popolamenti ricadono è indicata come LECCETA XEROFILA (LE10X).
Le tipologie di boschi a prevalenza di leccio è legata ai differenti gradienti idrici e termici, anche se il limitato sviluppo dell'entroterra ligure riduce di gran lunga i differenti termini di passaggio tra i due gradienti e di conseguenza tra i tipi forestali. In funzione di questi due parametri le leccete possono distinguersi in xeroflie e mesoxerofile, queste ultime di versante o di impluvio.
Alle tipologie xerofile appartengono cenosi della fascia mesomediterranea localizzate spesso su suoli superficiali, dove si riscontra abbondante presenza di specie sempreverdi tipiche della macchia mediterranea ed una struttura ancora molto influenzata dall'attività antropica. Spesso questi popolamenti si presentano in purezza o a mosaico con nuclei di arbusti quali il corbezzolo, il pistacchio, lo scotano, il mirto e la ginestra di Spagna a formare l'associazione del Asplenio onopteris - Quercetum ilicis. Su suoli acidi al leccio si possono consociare la sughera, la calicotome spinosa e l'erica arborea. Tra le altre specie arboree che possono consociarsi troviamo il pino d'Aleppo che potrebbe essere un residuo dello strato arboreo superiore di una precedente fustaia. Da notare che la differente mescolanza tra le specie arboree ed

arbustive nelle leccete xerofile sembra essere dovuta al differente tipo di substrato e allo stadio evolutivo o di degradazione del bosco.
Le destinazioni e gli indirizzi selvicolturali che ci possono interessare ai fini della riqualificazione ambientale del sito vedono le leccete quali habitat forestali di interesse comunitario (cod. Natura 9340 e 9330) il cui valore naturalistico è confermato non solo dalla elevata biodiversità ma anche dalla loro relittualità. Solo per le leccete mesoxerofile poste su suoli a moderata pendenza e buona fertilità è possibile identificare anche una funzione di tipo produttivo e protettivo.
La prevalente funzione naturalistica, le difficili condizioni stazionali in cui la stragrande maggioranza dei popolamenti si trovano, nonché la lenta dinamica evolutiva spesso rallentata dagli incendi, non evidenziano la necessità di interventi selvicolturali attivi.
Alla luce delle considerazioni sopra esposte, gli obbiettivi gestionali risultano la tutela, la conservazione e la valorizzazione della funzione naturalistica e paesaggistica, migliorandone la stabilità e la funzionalità, ovvero mantenendo determinati ecosistemi nelle fasi più mature, valorizzando la capacità di ospitare specie rare, minacciate o enedemismi.
Tra le raccomandazioni per la biodiversità che si annoverano per la lecceta xerofila appare importante riportare la necessità che tutti gli interventi che si fanno su di essa devono rispettare la selvicoltura naturalistica, ovvero il massimo rispetto delle dinamiche naturali e della diversità degli ambienti e dei popolamenti. Occorre inoltre, evitare ogni tipo di taglio su estese superfici, indicativamente superiori ai 2000 mq. Nel caso le tagliate dovessero raggiungere tali dimensioni viene consigliato di risparmiare da ogni intervento un certo numero di isole per una superficie pari al 30 – 40% del totale.
La variante identificata in sede di sopralluogo è ascrivibile alla LECCETA XEROFILA con PINO MARITTIMO indicata come LE11B in quanto la copertura di pino (ipotetica in quanto il 90% dei pini è morto a causa dell'attacco del mazzococcus) doveva essere superiore al 20%.
Le specie rilevate in sede di sopralluogo che avvalorano la classificazione sopra riportata, in quanto presenti nella lista delle specie presenti, indicatrici e differenziali del testo, sono le seguenti:

- specie arboree:
  - *Quercus ilex*: specie determinante con grado di copertura superiore al 50%
  - *Pinus pinaster*: specie indicatrice con grado di copertura significativo compreso tra il 30 e il 20%
- specie arbustive:
  - *Arbutus unedo*: specie differenziale a forte presenza
  - *Erica arborea*: specie indicatrice a forte presenza
  - *Sparceum jumceum*: specie presente con discreta presenza
  - *Buxus sempervirens*: specie indicatrice di scarsa presenza
- specie erbacee:
  - *Loniceria sp*: specie presente con discreta diffusione
  - *Asparagus acutifolius*: specie presente con discreta diffusione
  - *Slimax aspera*: specie presente con ampia diffusione
  - *Rubia peregrina*: specie presente con discreta diffusione

- Nella porzione di basso versante e nelle zone a maggiore umidità: è possibile riscontrare popolamenti di leccio nei quali si inseriscono essenze meno xerofile quali *Ostrya carpinifolia*, *Quercus pubescens* e *Fraxinus ornus* ascrivibili alla LECCETA MESOXEROFILA (LE20X).
  Per la scarsa presenza di specie mesofile all'interno della lecceta e soprattutto per la loro ubicazione piuttosto sparsa non è possibile individuare una specifica variante.

Le specie che attestano l'individuazione della citata lecceta mesoxerofila sono le seguenti:

- specie arboree:
  - *Fraxinus ornus*: specie indicatrice a buona diffusione
  - *Quercus pubescens*: specie indicatrice a bassa diffusione
- specie arbustive:
  - *Ligustrum vulgare*: specie indicatrice a buona diffusione
- specie erbacee:
  - *Ruscus aculeatus*: specie indicatrice a buona diffusione
  - *Rubia peregrina*: specie con presenza sporadica
  - *Rubus sp.*: specie con buona diffusione

7 Piano di riqualificazione ambientale

Il seguente piano di riqualificazione ambientale risulta finalizzato a ripristinare un sistema verde del tutto integrato con le caratteristiche ecologico-paesaggistiche ed ambientali delle aree limitrofe alla zona d'intervento, contemporaneamente soddisfando l'insieme delle esigenze di stabilità del versante e il fondamentale bisogno di protezione idrogeologica.
Per il raggiungimento degli obbiettivi appena enunciati è buona norma da parte del tecnico progettista, integrare le normative vigenti con le esigenze specifiche dell'ambiente in cui si opera, in quanto peculiari e quindi non disciplinate da specifiche leggi.
Pertanto, si parte dal presupposto che per il raggiungimento di quanto sopra, è necessario produrre la riqualificazione ambientale progressivamente a mano a mano che si raggiungono le quote di progetto, senza lasciare periodi di discontinuità tra le differenti fasi operative previste.
Il raggiungimento di tale obbiettivo avverrà mediante due fasi di sistemazione che tecnicamente possiamo definire come sistemazione transitoria da realizzarsi nella prima, seconda e terza fase progettuale e sistemazione definitiva dell'intero corpo di cava (quarta fase).
La sistemazione transitoria ha lo scopo di garantire, al termine di ogni fase progettuale di riqualificazione, una adeguata protezione del suolo dall'erosione superficiale oltre che una ridotta visibilità degli interventi che si andranno ad eseguire. Detto obbiettivo viene raggiunto mediante il solo inerbimento, in quanto appare del tutto inopportuno l'impiego della componente arborea. Essa infatti, affinché possa esprimere il suo benefico effetto sulla stabilità dei versanti e sulla mitigazione degli aspetti ambientali necessita di un numero di anni del tutto incompatibile con le tempistiche progettuali.
Per quanto attiene alla sistemazione finale definitiva si procederà come a seguito descritto. Tale sistemazione avverrà nella quarta fase progettuale quanto tutte le aree di intervento saranno definitivamente sistemate.

7.1 Descrizione generale del progetto

I criteri generali del progetto, si possono condensare nei seguenti punti:

- potenziamento della vegetazione nelle porzioni di cava già sistemata che non verranno interessate dalla variante, area che coincide pressappoco con *il "limite superiore degli interventi di variante*" riportato nelle tavole progettuali e il ciglio superiore della cava. A tale potenziamento è possibile associare un riporto di terreno naturale al fine di garantire migliori condizioni di attecchimento della componente vegetale;
- costituzione di un assetto morfologico stabile nel tempo e in grado di integrarsi permanentemente con quello riscontrabile nelle aree adiacenti al sito, tenendo conto della precedente conformazione, condizione che verrà raggiunta attraverso quattro fasi successive;
- regimazione delle acque di scorrimento superficiale per un corretto deflusso, al fine di limitare l'erosione e i rigurgiti in seguito alle precipitazioni atmosferiche, attraverso la messa in opera di canali opportunamente dimensionati e contemporanea messa in opera di una struttura antierosione a monte delle canalizzazioni;
- mantenimento di una adeguata viabilità che in seguito alla sistemazione definitiva dell'area di cava viene dimensionata a servizio degli ordinari mezzi di manutenzione e in quanto tale, può essere in futuro utilizzata alla stregua di una pista forestale a scopo anti incendio boschivo;
- inerbimento transitorio delle superfici che hanno raggiunto le quote di sistemazione indicate nelle fasi progettuali precedenti la sistemazione definitiva;
- inerbimento definitivo di tutte le superfici risagomate tramite adeguati miscugli erbacei;
- rimboschimento mediante semina e / o piantumazione di appropriate essenze arboree ed arbustive.

7.2 Descrizione del progetto di sistemazione della superficie da riqualificare

In questa sede saranno illustrati gli interventi riguardanti la parte vegetazionale, rimandando agli elaborati del professionista incaricato per quanto riguarda tutto ciò che non è inerente la vegetazione.

Tutte le zone oggetto di coltivazione saranno rivegetate tenendo in stretta considerazione quanto descritto nella parte generale di inquadramento e riconoscimento degli ecosistemi riscontrati nella mesoarea (bacino del rio Gavotino). La rivegetazione del sito avverrà in maniera tempestiva e progressiva a mano a mano che vengono raggiunte le quote di livello indicate nella fasi progettuali, in maniera tale da evitare che il terreno riportato rimanga a lungo privo di vegetazione e pertanto soggetto all'erosione superficiale che si può innescare in caso di piogge. Tale obbiettivo, visti i tempi molto lunghi per la sistemazione definitiva verrà raggiunto dapprima con una sistemazione transitoria mediante sola componente erbacea a cui farà seguito la sistemazione definitiva così come indicato nella quarta fase progettuale.
Occorre pertanto partire dal presupposto che gli habitat riscontrati sono sostanzialmente due e che la differenza principale tra di essi è generata dalla maggiore o minore umidità del suolo che, a sua volta influenza direttamente le essenze che costituiscono le due tipologie forestali dominanti.
Sulla base di quanto sopra indicato si procederà con la realizzazione di:

- una fascia di vegetazione arbustiva che si svilupperà a margine della vegetazione arborea a formare un cuscino di penetrazione che oltre a conferire la necessaria naturalità alla sistemazione, potrà essere sfruttato dalla fauna quale luogo di rifugio e nutrizione. Detta fascia di vegetazione arbustiva si organizza sulle superfici pianeggianti della sistemazione e va a costituire una porzione del complesso mosaico ambientale-paesaggistico che garantisce una maggiore naturalità alle opere di sistemazione finale;
- una zona boschiva (lecceta xerofila e mesoxerofila con inserite molte delle piante del bosco definitivo) che ricostituirà l'habitat di rifugio e riproduzione per tutte le categorie di animali;
- una serie di habitat aperti finalizzati al mantenimento indiretto di un elevato grado di biodiversità.

7.3 Fasi di realizzazione del progetto

La zona oggetto d'intervento presenta dimensioni piuttosto ampie pertanto, le prescrizioni riguardanti la sistemazione vegetazionale dell'area saranno piuttosto articolate.
Quanto sopra si rende necessario al fine di adeguare le soluzioni progettuali di sistemazione finale alla ricostituzione degli ambienti e gli habitat che in precedenza insistevano sulla zona oggetto di estrazione e/o che sono tipici di quell'ambito territoriale.
Le fasi di realizzazione previste possono essere sostanzialmente schematizzate in sei punti fondamentali:

- potenziamento della componente vegetale presente nelle porzioni di cava già ad oggi sistemate che non vengono interessate dall'attività estrattiva;
- ripristino delle condizioni di versante mediante apporto di materiale inerte come descritto in progetto fino al raggiungimento di quota media 226 m s.l.m. e dalla quota indicata ove necessario ed indicato in progetto, sistemazione dei gradoni mediante apporto di terreno fertile vegetale in quantità come da progetto (per maggiore dettaglio vedere allegati tecnici specifici);
- preparazione del letto di semina delle superfici ripristinate, mediante apporto di terreno vegetale;
- sistemazione transitoria a verde (solo mediante inerbimento) a mano a mano che vengono raggiunte le quote di abbancamento delle indicate tre fasi (e sottofasi) progettuali, tale sistemazione transitoria verrà realizzata al fine di garantire che il terreno apportato possegga una adeguata protezione dall'erosione. Si procede alla sistemazione transitoria solo mediante inerbimento in quanto a seguito della sistemazione definitiva e finale alcune porzioni già sistemate in maniera transitoria saranno nuovamente interessate da interventi di riqualificazione e pertanto, qualora fosse stata inserita anche la componente arborea, questa verrebbe compromessa irreparabilmente dalle nuove sistemazioni;
- sistemazione definitiva a verde, mediante inerbimento e messa a dimora della componente arborea e/o arbustiva;
- manutenzione.

Tale operatività viene attuata per garantire una rapida copertura del suolo e ridurre entro limiti accettabili i rischi legati all'erosione superficiale che possono verificarsi durante eventi piovosi di una certa intensità.
Quindi terminate le operazioni di sistemazione definitiva (quarta fase – scavi e riporti) si procederà ad un nuovo intervento di rinverdimento mediante inerbimento che dovrà interessare nuovamente tutta la superficie sistemata, indipendentemente che siano o meno presenti porzioni già inerbite.

L'inserimento della componente arborea ed arbustiva può essere realizzato contestualmente alle semina del miscuglio erbaceo, con il vantaggio di non dover rompere la continuità del cotico che si è andata formandosi, oppure successivamente all'affrancamento del cotico nel cui caso si deve essere consci che in quello specifico punto si crea una discontinuità di copertura potenzialmente soggetta a fenomeni erosivi.
Anche da un punto di vista paesaggistico-ambientale adottare la contemporanea semina del miscuglio erbaceo e la messa a dimora della componente arbustiva ed arborea offre maggiori vantaggi rispetto alla possibilità di fare molteplici interventi.

Entrando in merito alle varie fasi, rimandando per le indicazioni tecniche di scavo e riporto all'allegato riguardante il Piano di Coltivazione e trattando pertanto le sole fasi di recupero ambientale, nello specifico si ha:

Prima fase
In questa prima fase, dove necessario, sarà potenziata la vegetazione dei gradoni più alti non interessati dalla coltivazione nell'area compresa tra il ciglio superiore di cava e il citato "Limite superiore degli interventi". Si tratta di zone dove sono già stati fatti interventi di ambientalizzazione e pertanto si procederà solo al potenziamento della vegetazione su quei gradoni scarsamente vegetati. Sui gradoni di scavo attuale si procederà alla sistemazione con riporto di terreno e la semina di essenze vegetali come meglio riportato nella Relazione Agronomica. Alla fine di questa fase sarà sistemato il gradone a quota 258 m, mentre quello sottostante (245 m) sarà in fase di sistemazione, mentre in quello inferiore si procederà alla realizzazione del succitato Canale di Gronda.
Inoltre, sempre per mitigare l'area di cava si procederà da subito alla semina di essenze erbacee anche nella zona di attuale riporto, limitatamente all'area che non sarà interessata dallo stoccaggio di materiale inerte, escluso le piste di transito. Si tratta, ovviamente di intervento temporaneo, in attesa che venga effettuato il riporto successivo, ma ciò contribuirà a ridurre l'effetto visivo sulla parte destra del fronte, con un impegno economico compatibile. Per altro la semina dell'erba contribuirà anche a limitare l'erosione superficiale, anche se allo stato attuale sul riporto esistente non si evidenziano particolari fenomeni erosivi.

Seconda fase
Continua il potenziamento della vegetazione nelle parti superiori della cava e si procederà a sistemare provvisoriamente con riporto di terreno e la semina di essenze erbacee ed arbustive quei gradoni posti al di sotto della quota 230 metri, che saranno oggetto di tombamento con il riporto per la ricomposizione morfologica del versante di cava, come pure le aree di riporto non interessate dai lavori di abbancamento.
Ciò al fine di mitigare progressivamente le zone di scavo / riporto, stante anche i tempi necessari al completo ripristino morfologico dell'areale.
Terza fase
Anche in questa fase si continua a controllare e potenziare la vegetazione nelle parti superiori della cava e si procederà a rinverdire provvisoriamente con essenze erbacee le aree che sono state interessate dagli scavi (sino a quota 180 m) e dal nuovo riporto in modo da ridurre l'impatto visivo e la potenziale erosione.
Quarta fase:
In questa fase saranno smantellati gli impianti presenti sul piazzale superiore (frantoio primari e vibrovaglio etc) per permettere l'abbancamento del materiale di ricomposizione ambientale.
Gli impianti presenti nella parte inferiore del sito, che sono in posizione più defilata rispetto alle visuali, rimarranno ancora funzionanti per produrre inerti attraverso la lavorazione di materiale proveniente dall'esterno sino al completo abbancamento del materiale per la ricomposizione morfologica superiore del sito a partire dal piazzale di quota media di 137 m.
Quinta fase
Una volta completata la sistemazione ambientale della zona scavata, si prevede lo smantellamento di alcuni manufatti e degli impianti di frantumazione, selezione e vagliatura e la riqualificazione dell'area da essi occupata, così come già previsto nel progetto autorizzato e riportato anche nella "Planimetria di sistemazione ambientale a chiusura definitiva della cava" (All. 3.7), dove viene riportata la sistemazione complessiva e definitiva dell'areale.
Come già accennato in precedenza la sistemazione finale dei luoghi ricalca quella già autorizzata salvo una modesta estensione del riporto verso la parte sinistra del fronte, come risulta dall'All. 3.8 "Planimetria di raffronto tra progetto autorizzato e progetto di variante".

I muri di contenimento controterra degli impianti (ed aventi funzione di sostegno delle terre) vengono mantenuti e mascherati con riporto di materiale terrigeno adeguatamente sistemato con idonee pendenze.
Su dette scarpate, che si raccordano con la pendice sarà posto inerbimento e vegetazione arbustiva con caratteristiche del tutto simili a quelle già previste nella parte di cava da sistemare.
Le pendenze dei riporti sono basse, del tutto simili a quelle già previste per i riporti nella zona di scavo, e le condizioni di equilibrio sono garantite.
Nulla viene modificato circa la regimazione idrica delle acque superficiali che continueranno ad essere raccolte dalla canalizzazione esistente.
La pista sterrata presente sulla parte sinistra guardando gli impianti e che collega il piazzale degli uffici alla pista asfaltata a quota 120 m, sarà anch'essa dismessa e sistemata e raccordata con la scarpata di mascheramento dell'attuale zona di stoccaggio inerte lavorato.
La strada principale sarà mantenuta con la stessa larghezza sino alla quota di circa 136 metri per accedere ai fabbricati presenti e a terreni di altra proprietà di cui esiste una servitù di passo.
Mentre per giungere alle quote superiori della cava sarà mantenuta una pista ridotta in larghezza per il controllo, la verifica e l'andamento del recupero ambientale e vegetazionale, il controllo dell'efficienza della rete drenante e la manutenzione dell'area di cava così sistemata, oltre che per uso antincendio.
Anche la strada in entrata sarà mantenuta, sia per accedere alla pista suddetta, che per garantire l'accesso all'impianto di betonaggio della Soc. Unicalcestruzzi SpA.
Come già accennato la vasca di sedimentazione posta a valle del rilevato di ricomposizione ambientale ed avente la funzione di sedimentare le particelle in sospensione trasportate dalle acque di pioggia prima dell'immissione nel corpo idrico recettore, una volta consolidata e sistemata con vegetazione e inerbimento la zona sovrastante, sarà definitivamente riempita con materiale arido e le acque pulite addotte direttamente al rio Pian Martino con la canalizzazione prevista in progetto.

7.3.1 Preparazione del letto di semina mediante apporto di "terreno vegetale"

Il primo punto che deve essere soddisfatto in fase di intervento, è rappresentato dalla costituzione di un substrato, con caratteristiche chimico-fisiche tali da poter permettere la colonizzazione di una componente vegetazionale simile a quella rilevata nelle zone circostanti la cava.
Tale intervento viene realizzato mediante l'apporto di "terreno vegetale", che dovrà andare a costituire un substrato decisamente più ospitale materiale lapideo a tessitura differente con il quale verranno rimodellate le superfici della cava così come indicato nel progetto di sistemazione finale dell'area.
Gli elementi caratterizzanti il terreno vegetale da impiegare, sono: un buon grado di struttura; una reazione o pH leggermente acida; un'adeguata dotazione di sostanza organica; ed infine un tessitura di medio impasto.
In tale sede si prevede di apportare un suolo con le seguenti caratteristiche:

- tessitura di medio impasto eventualmente tendente al sabbioso;
- struttura glomerulare mediamente coesiva
- porosità con buona distribuzione tra macro e meso porosità
- buona dotazione di humus di tipo mull.

Nella fase terminale della sistemazione sono quindi da evitare i materiali a tessitura eccessivamente fine (argille) e quelli troppo grossolani (ghiaia e ciottoli) a causa delle problematiche che potrebbero insorgere durante il periodo estivo ed autunnale riguardo alla loro dotazione idrica a causa della loro scarsa o eccessiva permeabilità.
Il terreno vegetale dovrà quindi tendere al medio impasto ed avrà la funzione di favorire l'attecchimento della componente erbacea, in primis, ma non solo.
Il giovamento che deriva da uno strato medio di circa 60 - 80 cm di terreno vegetale è irrinunciabile anche per il corretto sviluppo della vegetazione arborea. Inoltre la coltre di terreno vegetale che si andrà a riportare dovrà favorire il regolare deflusso delle acque di scorrimento superficiale verso le canalette di sgrondo, per cui, sarà devoluta ad esso anche buona parte della stabilità della sistemazione finale dell'area.

7.3.2 Sistemazione vegetazionale (semina, idrosemina e piantumazione)

Le operazioni di riqualificazione ambientale dell'area consistono essenzialmente in:

- inerbimento transitorio mediante semina a spaglio di essenze erbacee di provenienza autoctona già riscontrate in zona, per tutte le superfici con inclinazione inferiore a 35° in modo tale che nessuna superficie che abbia raggiunto lo stadio conclusivo della differente fase di progetto rimanga priva di vegetazione;
- inerbimento transitorio mediante idrosemina su tutte le superfici che al termine della sistemazione posseggano una inclinazione pari a 35°, escluse le pareti rocciose dei gradoni. Tale scelta trova il suo fondamento sulla migliore e più pronta risposta della semente alla germinazione e pertanto nella più rapida copertura del suolo. Anche per tale operazione si prescrive l'impiego di semente autoctona al fine di meglio garantire l'integrità genetica della componente vegetale;
- inerbimento mediante semina a spaglio di essenze erbacee già riscontrate in zona, per tutte le superfici con inclinazione inferiore a 35° in modo tale che nessuna superficie che abbia raggiunto lo stadio conclusivo di progetto rimanga priva di vegetazione;
- inerbimento mediante idrosemina su tutte le superfici che al termine della sistemazione posseggano una inclinazione pari a 35°, escluse le pareti rocciose dei gradoni. Tale scelta trova il suo fondamento sulla migliore e più pronta risposta della semente alla germinazione e pertanto nella più rapida copertura del suolo;
- messa a dimora della componente arborea e di quella arbustiva aventi cura di impiegare genetiche autoctone, secondo caratteristiche che verranno specificate successivamente, avendo cura di sistemare le plantule a sesto di impianto irregolare e abbastanza ampio da permettere la crescita di porzioni di componente arborea inserite mediante semina. Questo accorgimento tecnico segue dal fatto che le operazioni di piantumazione provocano danni irreversibili agli apparati radicali, che aumentano tanto quanto maggiori sono le sue caratteristiche di approfondimento, mentre le piante nate in sito, da seme, riescono ad approfondire più del doppio il proprio apparato radicale rispetto alle piante piantumate; questo vale per specie ad apparato radicale fittonante quale ad esempio la roverella, ma anche per specie ad apparato fascicolato, o quelle che nei primi stadi sviluppano un primitivo fittone. In considerazione della necessità di sfruttare al massimo il potere stabilizzante degli apparati radicali è quindi opportuno far sì che gli apparati radicali siano in condizione di raggiungere il loro massimo sviluppo plano altimetrico. L'obiettivo finale delle operazioni di messa a dimora della componente arborea è quindi duplice e consiste un quanto più rapido possibile consolidamento del suolo mediante lo sviluppo dell'apparato radicale delle giovani piante piantumate ed un'altrettanto rapida copertura arborea articolata con un regolare ed omogeneo sviluppo della chioma, che si andranno a completarsi con lo sviluppo delle piante nate da seme in loco.

7.3.2.1 Inerbimento

Tutte le superfici di intervento, compatibilmente con le esigenze di sicurezza degli operatori, dovranno essere rinverdite mediante inerbimento, operazione importantissima in quanto è il modo più veloce di insediare la vegetazione, unica fonte di efficace protezione del suolo contro l'erosione.
Tale operazione è da realizzarsi su tutte le superfici sistemate con terreno vegetale, poiché questo è in grado di offrire le migliori condizioni per l'attecchimento delle giovani plantule e il loro successivo sviluppo.
Se condotte su terreno vegetale le operazioni di semina possono essere eseguite sia in periodo vegetativo (mesi di marzo - aprile) che tardo autunnale (mesi di settembre – ottobre) preferendo comunque quest'ultimo in quanto offre alle piantine la possibilità di approfondire adeguatamente l'apparato radicale nella breve stagione autunnale, in maniera tale da essere già pronte a sostenere il rapido accrescimento della porzione aerea nei mesi primaverili.
Le semine primaverili (da evitarsi il più possibile), che d'altro canto potrebbero essere necessarie per rinverdire il suolo nudo evitando possibili fenomeni erosivi determinati da piogge tardo primaverili o peggio temporali estivi. Queste semine raggiungono i risultati qualitativi delle semine autunnali solo in periodi più lunghi e spesso necessitano di più interventi di semina, in quanto lo sviluppo degli apparati radicali che avviene preventivamente a quello della porzione aerea, deve ancora avvenire quando massima è la richiesta di acqua ed elementi nutritivi necessari allo sviluppo della porzione aerea.
La scelta del periodo di semina preferibilmente dovrà seguire la stagione autunnale con aggiustamenti dovuti all'andamento termo-pluviometrico annuale. Nonostante questa generica

indicazione è comunque possibile eseguire le operazioni di semina durante quasi tutto l'arco dell'anno, tranne i mesi estivi più siccitosi (luglio ed agosto) con l'ausilio di abbondanti annaffiature.
Per un risultato ottimale l'operazione richiede un quantitativo di seme pari a circa 65 – 75 g/m^2, quantità, che seppure molto alta, dovrebbe garantire la copertura del suolo sopperendo anche alle eventuali fallanze dovute alla mancata germinazione di alcuni semi.
Per un risultato ottimale si procede con la semina manuale a spaglio con un ampio raggio di semina e avendo cura, ove necessario, di miscelare il seme con sabbia o argilla per una migliore distribuzione dello stesso su tutte le aree sistemate che presentano una inclinazione inferiore ai 35°.
La semina a spaglio viene sostituita dall'idrosemina su tutte le superfici sistemate e preparate con terreno vegetale per le quali l'inclinazione è pari a 35°, le entità specifiche da impiegare sono le stesse della semina a spaglio così come le quantità. L'addensante da impiegarsi per l'idrosemina dovrà essere preferibilmente di natura organica in quanto operando in tale senso si apporta anche un sottile strato di sostanza organica che oltre a favorire la germinazione aumenta le possibilità di attecchimento delle giovani plantule. Solo ed esclusivamente nel caso della semina a spaglio è necessario procedere subito dopo la semina stessa ad una leggera rastrellatura necessaria ad interrare leggermente il seme e fornire il necessario contatto seme terreno che aumenta le potenzialità germinative della semente.

Le specie percentuali consigliate per la miscela sono le seguenti:

Elenco specie erbacee	***Percentuale relativa***
Brachipodium sp	*60%*
Lolium perenne	*10%*
Anthoxanthum odoratum	*1%*
Festuca rubra	*10%*
Bromus inermis	*6%*
Bromus mollis	*2%*
Avena fatua	*6%*
Medicago lupolina	*3%*
Trifolium repens	*1%*
Lotus corniculatus	*1%*

Considerando come, le specie erbacee presentino un apparato radicale che per quanto ben articolato e distribuito, raramente supera i 10 – 25 cm di profondità, risulta necessario ricordare come, l'inerbimento non sia sufficiente a garantire la stabilità delle pendici, costituiscono però la necessaria protezione temporanea nell'attesa che le arboree messe a dimora siano in grado di garantire una copertura efficiente del suolo.
La componente prativa è stata studiata sulla base delle essenza realmente reperibili sul mercato e di quelle realmente riscontrate durante i sopralluoghi.
Molti dei suoi singoli componenti hanno una valenza quasi esclusiva di rinverdimento in quanto poco appetiti dagli erbivori (*Anthoxanthum odoratum, Bromus inermis*), altri nutrono una grande valenza da un punto di vista foraggiero in quanto ottimamente appetiti e pertanto fortemente attrattivi per la gran parte degli erbivori.

7.3.2.2 Tecniche da eseguire per la messa e dimora della componente arborea

Il punto di partenza per la prima colonizzazione dell'area da parte della vegetazione arborea, è rappresentato dalla messa a dimora delle essenze vegetali, con questa infatti si completa la costituzione dell'articolato complesso ecosistema vegetale che riqualifica il sito.
Le operazioni di messa a dimora andranno eseguite preferibilmente nel periodo inizio-primaverile (fine febbraio – marzo), sebbene tutte le piantine allevate siano fornite in fitocella; è possibile in ogni caso operare anche in autunno nei mesi che vanno da fine settembre a metà ottobre ed in caso di periodi favorevoli fermo metricamente anche fino a fine novembre. È raccomandabile operare con piantine di età non superiore ai 4 anni.
Un'età superiore delle piantine determinerebbe danni permanenti agli apparti radicali tali da compromettere un armonico accrescimento sia della componente epigea ed ipogea delle piante.
Al fine di ottenere una copertura il più naturale possibile, in sede operativa non si prospetta né alcun sesto d'impianto specifico, né una specifica mescolanza. Il sesto d'impianto dovrà garantire una superficie unitaria minima pari a circa 16 mq/pianta.

La mescolanza, anch'essa irregolare, darà luogo a quelle che vengono definite "mescolanze a piede d'albero" affiancando a piccoli cuori monospecifici ampie mescolanze, situazione che prospetta la massima naturalità dell'insieme.
La messa a dimora delle specie arboree vede l'iniziale escavazione di una buca adeguata alle dimensioni della fitocella, ovvero di circa 40x40x40, sul cui fondo deve essere distribuito una piccola quantità di concime complesso minerale di tipo equilibrato (20-20-20 o similari), coperto poi da un leggero strato di terreno vegetale. Successivamente verrà quindi posta la piantina, in posizione ben verticale, e quindi si procederà alla completa copertura della buca con terreno vegetale, blandamente costipato nel progredire dell'operazione.
Le piante in fase giovanile, necessitano di un minimo apporto idrico costante in funzione della quantità delle precipitazioni e della temperatura potrebbero rendere necessarie annaffiature di emergenza per almeno i 4 mesi successivi alla messa a dimora.
Considerato quanto riscontrato in sede di sopralluogo, descritte le cenosi che dal rilievo vengono evidenziate, la loro tendenziale evoluzione si prospetta una riqualificazione ambientale che ricostituisca gli ambienti persi a seguito dell'attività estrattiva.
Per l'esattezza le componenti forestali da porre a dimora sono due, l'una che va a ricostituire la lecceta xerofila, ubicata su gran parte della superficie sistemata ovvero in tutte le porzioni medio alte della cava ed in particolare nella sistemazione dei gradoni più in alto ove non viene riprofilato l'originale versante. Occorre infatti, considerare che tale tipologia forestale è la più adatta ad ambienti siccitosi o soggetti a tale fenomeno. L'altra che va a ricostituire la lecceta mesoxerofila in tutte quelle porzioni di area riqualificata ove vi sono condizioni di maggiore igrofilia.

Le specie indicate per la ricostituzione della lecceta xerofila sono:

Elenco specie arboree	***Percentuale relativa***
Quercus ilex	*90%*
Pinus alepensis	*6%*
Fraxinus ornus	*2%*
Quercus pubescens	*2%*

Le specie indicate per la ricostituzione della lecceta mesoxerofila sono:

Elenco specie arboree	***Percentuale relativa***
Quercus ilex	*80%*
Fraxinus ornus	*15%*
Quercus pubescens	*10%*

Delle specie indicate il leccio risulta ancora l'essenza dominante nella lecceta xerofila ma è comunque accompagnata da una serie di altre entità specifiche che rendono tale bosco pronto per il passaggio ad una formazione forestale più stabile ed ecologicamente sostenibile. L'inserimento della *Quercus pubescens* (roverella) e del *Fraxinus ornus* (orniello) in buona percentuale, mira ad aumentare la variabilità del bosco. Il pino d'aleppo (*Pinus alepensis*) è stato inserito più per motivi precauzionali che non quale specie climatica del bosco misto, in quanto in caso di calamità è una specie di rapida ricolonizzazione ovvero, è in grado di colonizzare terreni nudi e dotati di scarsa componente organica in condizioni anche di totale esposizione alla luce.
D'altro canto, nella lecceta mesoxerofila pur rimanendo dominante il *Quercus ilex* (leccio) si osserva che la percentuale relativa della *Quercus pubescens* (roverella) e del *Fraxinus ornus* è decisamente molto più alta rispetto a quella della lecceta xerofila.
Operando in tale maniera si ha una maggiore biodiversità specifica e pertanto si crea un ambiente "in evoluzione" che pertanto è in grado di sopperire tempestivamente ad eventuali tendenze involutive improvvise.
Come si accennava precedentemente, al fine di aumentare il potere stabilizzante dei versanti da parte della componente vegetale, sarebbe bene che le piante nascessero da seme in loco. Pertanto, è buona norma nel contempo che si mette a dimora una piantina interrare nelle sue vicinanze un

seme di eguale specie facendo semplicemente una piccola buca e ricoprendo la stessa con terreno vegetale dopo aver depositato entro la stessa il seme.

7.3.2.3 Tecniche da eseguire per la messa e dimora della componente arbustiva

L'inserimento nelle opere di riqualificazione ambientale della componente arbustiva mira a costituire una fascia di vegetazione atta a creare un ambiente di riparo e nutrizione per la fauna che costituisca una progressione verso la componente arborea. Si tratta pertanto inserire davanti alla fascia arborea una fascia arbustiva, eventualmente compenetrando le due fasce per alcuni metri. La fascia arbustiva si svilupperà principalmente nelle porzioni pianeggianti delle opere definitive di sistemazione e verrà a contatto con la vegetazione arborea in corrispondenza della sistemazione antierosiva a ciotoli posta nelle immediate adiacenze delle canalizzazioni di sgrondo.
Così come per la componente arborea anche per quella arbustiva le operazioni di messa a dimora andranno eseguite preferibilmente nel periodo inizio-primaverile (fine febbraio – marzo), sebbene tutte le piantine allevate siano fornite in fitocella; è possibile in ogni caso operare anche in autunno nei mesi che vanno da fine settembre a metà ottobre ed in caso di periodi favorevoli fermo metricamente anche fino a fine novembre. È raccomandabile operare con piantine di età non superiore ai 4 anni.
Un'età superiore delle piantine determinerebbe danni permanenti agli apparti radicali tali da compromettere un armonico accrescimento sia della componente epigea ed ipogea delle piante.
Al fine di ottenere una copertura il più naturale possibile, in sede operativa non si prospetta né alcun sesto d'impianto specifico, né una specifica mescolanza. Il sesto d'impianto dovrà garantire una superficie unitaria minima pari a circa 4 mq/pianta.
La mescolanza, anch'essa irregolare, darà luogo a quelle che vengono definite "mescolanze a piede d'albero" affiancando a piccoli cuori monospecifici ampie mescolanze, situazione che prospetta la massima naturalità dell'insieme.
La messa a dimora delle specie arboree vede l'iniziale escavazione di una buca adeguata alle dimensioni della fitocella, ovvero di circa 20x20x30, sul cui fondo deve essere distribuito una piccola quantità di concime complesso minerale di tipo equilibrato (20-20-20 o similari), coperto poi da un leggero strato di terreno vegetale. Successivamente verrà quindi posta la piantina, in posizione ben verticale, e quindi si procederà alla completa copertura della buca con terreno vegetale, blandamente costipato nel progredire dell'operazione.
Le piante in fase giovanile, necessitano di un minimo apporto idrico costante in funzione della quantità delle precipitazioni e della temperatura potrebbero rendere necessarie annaffiature di emergenza per almeno i 4 mesi successivi alla messa a dimora.
Considerato quanto riscontrato in sede di sopralluogo, descritte le cenosi che dl rilievo derivano compresa la loro tendenziale evoluzione si prospetta una riqualificazione ambientale che rispecchi gli ambienti che si andranno a creare.
Per l'esattezza le componenti specifiche della fascia arbustiva possono essere così indicate:

Elenco specie arboree	***Percentuale relativa***
Arbutus unedo	*55%*
Viburnnus tinus	*15%*
Cistus salvifolius	*10%*
Mirtus communis	*10%*
Rosa canina	*10%*

L'ambiente così creato rappresenta un habitat strategico per la macro e microfauna in quanto per le sue specifiche componenti (peraltro rilevate in sede di sopralluogo) è in grado di fornire alimenti per gran parte dei frugivori e dei granivori.

7.3.2.4 Tecniche da eseguire per mantenere un elevato livello di biodiveristà

Considerato che in sede di Relazione di Incidenza è stato messo in evidenza la presenza di alcune specie animali particolarmente importanti ai fini della biodiversità, non tanto a livello di sito puntuale di diffusione ma piuttosto a livello di diffusione areale (*Falco peregrinus, Caprimulgus europaeus, Circaetus gallicus*) nonché alcune specie vegetali ad areale di diffusione piuttosto limitato (*Centaurea aplolepa ssp lunensis, Boxus sempervirens*, *Euphorbia spinosa ssp ligustica, Festuica robustifolia, Genista salzmannii, Camapanula medium, Cyclamen hederifolium*) appare opportuno in

sede di riqualificazione ambientale creare le condizioni perché queste specie riescano ad affermarsi o intensificare la frequenza con la quale possono essere osservate in tale sito.
Tra le specie animali citate tutte, a vario livello, sono predatori:

- il falco pellegrino si pone all'apice della catena alimentare per la sua elevata efficienza predatoria nei confronti di piccoli e medi uccelli che colpisce in volo su superfici preferibilmente aperte;
- il biancone è un efficiente predatore di rettili (serpi in prevalenza) che caccia in aree aperte dove è in grado di compiere le sue planate;
- il succiacapre è un uccello insettivoro che predilige ambienti aperti dove preda prevalentemente nelle ore crepuscolari.

Tra le specie erbacee la *Centaurea aplolepa ssp lunensis,* il *Boxus sempervirens* l'*Euphorbia spinosa ssp ligustica,* la *Festuica robustifolia,* la *Genista salzmannii* e la *Camapanula medium* sono tutte specie che prediligono ambienti aperti e spesso con scarsa competizione intra ed interspecifica mentre il *Cyclamen hederifolium* predilige ambienti sotto copertura con sensibile ombreggiamento.
Appare pertanto lecito che il piano di riqualificazione debba tenere conto anche di queste particolarità e pertanto, almeno in zone puntiformi, miri a ricreare ambienti che favoriscano la presenza delle succitate specie.
Sostanzialmente si tratta:

- per le specie animali: ricostituire ambienti ove le prede possano riprodursi e prolificare nonchè contestualmente essere predate;
- per le specie vegetali: ricostituire ambienti dove sia possibile tutto il loro ciclo vitale.

Va da sé che la creazione di ambienti aperti favorisce molte delle specie sopra elencate così come l'impiego di essenze fruttigene (peraltro già previste nel piano di riqualificazione).
Chiaramente la creazione di aree aperte non può che prescindere dalla generale stabilità che necessita l'intera riqualificazione strutturale.
La prescrizione è pertanto quella di creare almeno n. 4 aree aperte (nelle porzioni più pianeggianti del riprofilo) della dimensione media di circa 1000 mq la cui forma può essere la più diversificata, ove deve essere presente almeno un cumulo di ciottoli e massi di dimensioni medio piccole atti a fornire siti di riproduzione e rifugio ai rettili di almeno 10 mq, una vegetazione erbacea molto rada con ampie lacune che costituisce l'ambiente più favorevole all'insediamento delle specie erbacee tipicamente sciafile.
Per quanto attiene agli ambienti atti a fornire alimentazione per gli uccelli frugivori (prede preferenziali del falco pellegrino) nel contesto del piano di riqualificazione è già stato previsto l'impiego di essenze che favoriscono la formazione di siti di alimentazione.
La ricostituzione poi della lecceta, bosco particolarmente ombroso per eccellenza, è sicuramente in grado di favorire la diffusione del cicalmino.

8 Manutenzione

Il successo delle opere a verde è sempre strettamente legato, per quanto attiene al suo buon esito, ad una manutenzione curata ed attenta specialmente per i primi anni a partire dalla messa a dimora delle diverse essenze vegetali.
Sebbene gli interventi necessari dopo l'intervento siano piuttosto modesti, superato il primo delicato periodo, la manutenzione può farsi meno assidua.
Gli interventi di manutenzione prevedono principalmente cicli di irrigazione in copertura o d'emergenza durante i primi tre anni di vita, ogni qualvolta le condizioni meteorologiche lo richiedano; successivamente, trascorsi i primi 6 – 7 anni, il bosco richiederà interventi mirati al corretto sviluppo delle parti aeree e sotterranee della pianta.
Si procederà pertanto a diradamenti o sfolli della componente arborea dando la precedenza all'abbattimento degli individui meno sviluppati, in quanto meno utili alla funzione protettiva del bosco. Questi, verranno quindi abbattuti in favore degli individui a maggiore vigore che possiedono generalmente apparati radicali meglio sviluppati. Durante tali interventi si dovrà necessariamente intervenire solo a carico della componente arborea oggetto di piantumazione rilasciando tutti o quasi gli individui nati a seme in quanto il loro apparato radicale è comunque più sviluppato ed espanso rispetto ai precedenti soggetti.
Gli interventi di sfollo e diradamento sono strettamente necessari proprio per favorire lo sviluppo delle piante nate da seme, nonché per evitare fenomeni di filatura dei fusti a carico della componente piantumata.
Consigliabili, sono successivi e progressivi interventi di diradamento e tagli selettivi da proporsi ogni qualvolta eccessivi ampliamenti delle chiome portino le stesse al contatto e a danneggiarsi reciprocamente.
Infine, si fa presente che per l'ambiente in cui le piante si sviluppano non è plausibile un trattamento a fustaia ma necessariamente per mantenere la stabilità dei versanti si dovrebbe adottare un governo a ceduo su piccole superfici con turni non superiori ai 25 anni.
Operando in tale maniera si riuscirebbe a mantenere un'altezza delle chiome piuttosto bassa e pertanto mantenere a livelli accettabili la potenzialità stabilizzatoria della componente vegetale arborea.

Il Tecnico

(*dott. forestale Roberto Sobrero*)

