Analisi e ripristino ambientale Cava di San

Analisi e ripristino ambientale dell'area di cava

Sistemazione morfologica del fronte di cava

Il recupero ambientale dei versanti di cava deve porsi l'obiettivo di ricreare quelle condizioni di vita sufficienti per l'insediamento delle componenti vegetali ed animali tipiche della zona.

Uno dei limiti maggiori al raggiungimento di tale obiettivo è senz'altro quello della pendenza del fronte di cava: in questi casi si deve cercare di ricreare nicchie, piazzole o piccoli gradoni nei quali possa accumularsi un minimo di sostanza organica in grado di costituire quel substrato idoneo per l'attecchimento delle specie vegetali "pioniere".

Nel processo di pianificazione del recupero ambientale, si possono distinguere due fasi, tra loro strettamente interconnesse:

- misure fisiche per realizzare una morfologia adatta (**fase di rimodellamento**)
- misure biologiche per realizzare un nuovo ecosistema in equilibrio (**fase di rinverdimento**)

A prescindere dalla metodologia che si intende utilizzare e dalla finalità perseguita teniamo a sottolineare che le rocce calcaree, pur essendo chimicamente molto omogenee, non costituiscono un substrato tossico o molto difficile per la vegetazione.

I suoli calcarei vergini infatti hanno un contenuto di sostanze nutritive fortemente sbilanciato a sfavore dei macroelementi (N,P,K), eppure è possibile la colonizzazione spontanea dei questi suoli.

In natura tale colonizzazione è piuttosto lenta e da luogo a comunità vegetali specializzate, se si vuole effettuare una ricoltivazione più rapida, con

metodi artificiali, occorre innanzitutto assicurare al suolo calcareo una tessitura fisica accettabile, il materiale di partenza infatti è una roccia dura, compatta, in cui le radici faticano a penetrare.

Le scarpate, inoltre, vanno spianate in modo da creare un pendio regolare su cui è più facile intervenire.

Le pendenze massime dei pendii in natura si aggirano intorno al 100%, ma molti rinverdimenti falliscono con pendenze così elevate.

Nella cava presa in esame il metodo di coltivazione prevede l'abbattimento della roccia mediante esplosivo in mine lunghe disposte su una o più file parallele tra loro ritardate.

Ogni platea viene coltivata per volate subverticali e più di una platea è messa contemporaneamente in produzione per consentire una pre-omogeneizzazione, di modo che il prodotto inviato all'impianto di frantumazione abbia caratteristiche idonee alla sua utilizzazione negli altiforni, in relazione alla presenza di calcare farinoso.

Durante la coltivazione la pendenza delle singole fronti dei gradoni è subverticale con pendenza di 70°. Le fronti finali di rilascio di coltivazione avranno una pendenza, invece, di 65° e la pedata finale sarà di 10 m, per permettere la realizzazione di scarpate risistemate che avranno una pendenza di circa 40° ed una pedata di 3 m, per le fronti paesaggisticamente sensibili.

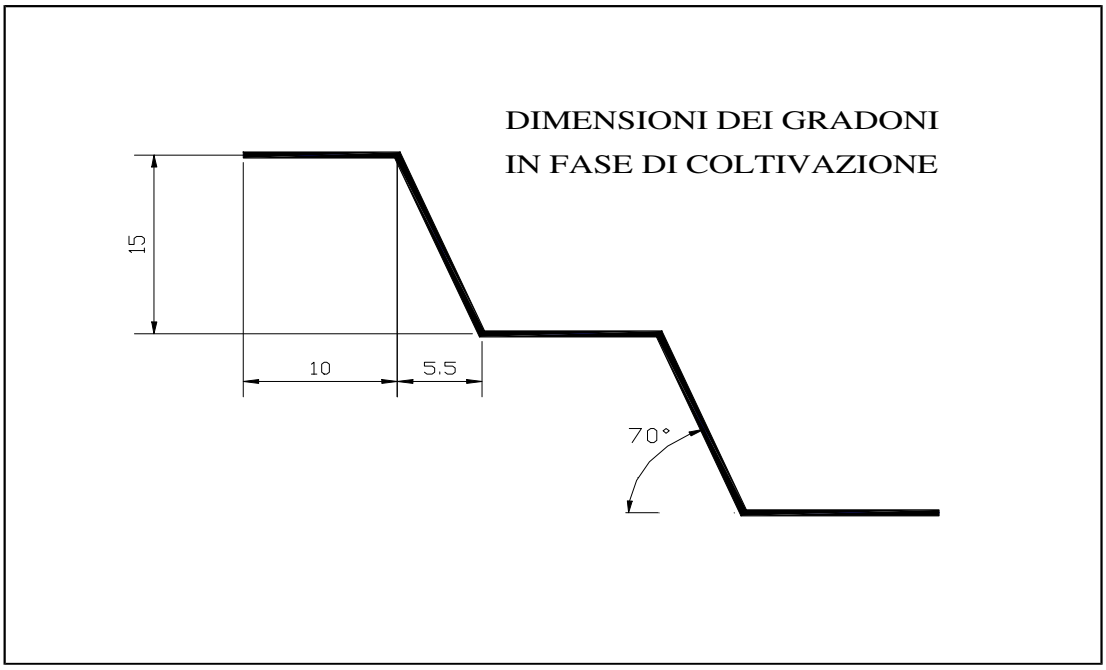


Figura 1 - Geometria del profilo di coltivazione

I parametri geometrici caratterizzanti la coltivazione sono i seguenti, (figura 1):

- Altezza Platea 15 m
- Pendenza Fronti Di Abbattimento 70°
- Pedata Finale Di Rilascio 10 m
- Pendenza Fronti Finali Di Rilascio 65°

La metodologia di recupero essendo contemporanea e conseguente all'applicazione del metodo di coltivazione a platee discendenti permette, nelle parti nuove e visibili della cava, interventi contestuali alle lavorazioni produttive.

Le tecniche di recupero prevedono una rimodellazione delle scarpate finali di escavazione con un riporto di materiale di scarto (l'eventuale cappellaccio, molto scarso e privo di inerti, più parte del residuo di frantumazione, quello di granulometria inferiore a 30 mm) al fine di ottenere pendenze tali da assicurare sia stabilità dei siti restituiti all'ambiente, sia condizioni idonee all'insediamento degli impianti vegetazionali.

Le caratteristiche geometriche dell'assetto finale di recupero saranno le seguenti (Figura 2):

Pendenza delle fronti finali di abbattimento	41,42°
Pendenza delle fronti rimodellate	40°
Altezza delle fronti della platea	15 m
Larghezza delle pedate dopo il rimodellamento	2,5 m
Parete massima non interessata dal ripristino	< 3 m

Come già accennato la sistemazione definitiva delle scarpate delle fronti delle platee viene effettuata utilizzando il materiale di scarto, prodotto dall'impianto di frantumazione od altro materiale sterile di cava non impiegabile nel ciclo produttivo degli stabilimenti Solvay, temporaneamente accantonato nella parte superiore della singola platea in attesa di essere risistemato in loco.

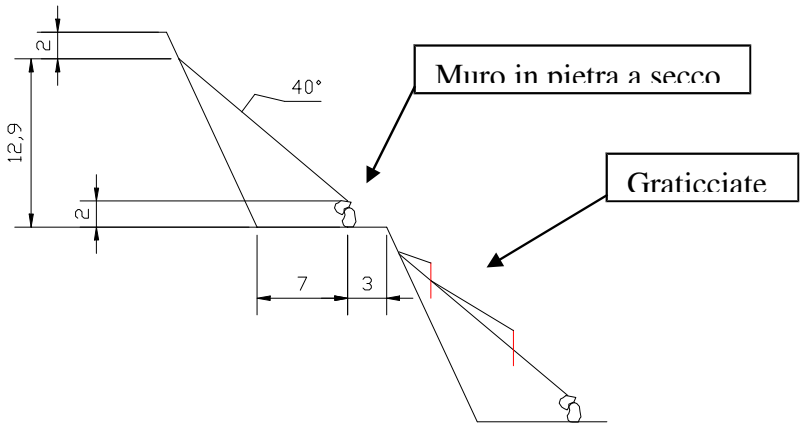


Figura 2 – Schema di recupero delle scarpate

Figura 3 – area di recupero sperimentale all'interno dell'area di cava Solvay

La fase di rimodellamento quindi viene riassunta nei seguenti passaggi (**Tavola 5**):

- Messa a dimora di massi di grandi dimensioni a circa 7 metri dalla base del fronte di cava.
- Deposito di materiale incoerente a granulometria variabile.
- Messa in opera delle graticciate.
- Deposito di terreno organico.

La prima fase prevede la deposizione di massi di medie-grandi dimensioni alla base di quello che sarà il fronte rimodellato della platea, con il duplice scopo di trattenere il materiale incoerente conferendogli maggiore stabilità e assicurare il necessario drenaggio delle acque in eccesso.

La nuova scarpata infatti poggia su di un substrato roccioso e a seguito di precipitazioni piovose di grande intensità, senza questo "muro" di contenimento, potrebbe andare incontro a fenomeni franosi o di erosione.

La fase successiva prevede il deposito di materiale incoerente a riempire i volumi necessari per costituire una scarpata con caratteristiche geometriche volute.

A queste operazioni preliminari seguirà la messa in opera delle graticciate, di cui si rimanda al paragrafo successivo per le caratteristiche tecniche.

La fase di rimodellamento si conclude con il deposito di terreno organico limo-argilloso, che costituirà il substrato di attecchimento per le successive operazioni di rinverdimento in ragione di circa 10-20 cm.

Tale materiale sarà reperito in piccola parte dall'area di cava, terreno di coltura, ma sarà per la gran parte proveniente dal lago di "Santa Luce", un'altra area di proprietà della Solvay spa, sita in provincia di Pisa.

Il volume totale di terreno organico necessario è stimato intorno ai 18.000m^3.

Viste le caratteristiche chimico-fisiche di quest'ultime, per le quali si rimanda alla specifica analisi allegata, si ritiene necessario l'apporto di fertilizzanti organici per aumentare la disponibilità di elementi nutritivi e la capacità di ritenzione idrica, e di inerte di piccole e medie (da 60/150 mm) dimensioni per migliorare la stabilità del versante garantendo struttura anche in superficie.

Adeguamento al punto 1.1.b delle prescrizioni indicate nel contributo tecnico all'istruttoria per la pronuncia di compatibilità ambientale del mese di maggio 2004.

Nella tavola 14 si riporta la sezione del versante ripristinato, precisando che il "salto" maggiore non supererà il 1,5-2,0 metri a valle e 1,5-2,0 metri a monte.

E che inoltre le graticciate come si vede nella foto qui sotto, non costituiscono ostacolo al passaggio di specie animali.

versante in fase di ripristino in un'area "sperimentale" della cava

Si riporta altresì che per tratte limitate ad un massimo di 80,00 m, si modificherà forma, dimensione e pendenza del muro a retta, al fine di agevolare la possibilità di passaggio di specie animali.

Le graticciate

Per moderare l'erosione lungo i pendii occorre rinsaldare il terreno e rallentare la velocità dell'acqua.

Il primo intento si raggiunge col rivestimento vegetale il secondo scopo si ottiene con le sistemazioni del terreno regolando le acque scolanti e riducendo la pendenza dei versanti.

Il rivestimento vegetale, rappresentato nel breve periodo dal cotico erboso e nel lungo dalla copertura arborea e arbustiva, è tanto più efficace quanto più è esteso, quanto più il suo apparato radicale è denso e robusto e può formarsi e svilupparsi rapidamente.

La riduzione della pendenza verrà realizzata invece con le graticciate.

Si dispongono ad andamento orizzontale o a spina con leggera pendenza e possono essere continui o interrotti a seconda delle caratteristiche stazionali del versante oggetto di recupero.

In particolare il tecnico addetto si dovrà preoccupare di creare una disomogeneità architettonica e quindi paesaggistica, costruendo graticciate non continue per tutto il versante recuperato ma bensì interrotte e disposte a quote diverse.

Le graticciate sono opere sporgenti dal terreno realizzate infiggendo nel terreno paletti di legno di Castagno appuntiti (picchetti) del diametro di circa 10 cm e lunghi 100 cm circa a distanza regolare di circa 80 cm, conficcandoli nel terreno per circa 2/3 della loro lunghezza con asse verticale o leggermente in contropendenza a monte.

Ai paletti si intrecciano le verghe di Orniello, l'una sopra l'atra, in numero conveniente, a formare un intreccio di altezza pari a circa 30 cm.

<u>Il periodo migliore per questo intervento è a fine inverno.</u>

La graticciata va così a svolgere una funzione antierosiva, riducendo la pendenza del suolo, e migliorando le caratteristiche pedologiche.

A tergo della graticciata si crea infatti un piccolo accumulo terroso che favorisce lo sviluppo delle vegetazione.

Come rappresentato nella **tavola 4** e **5** saranno realizzate almeno due graticciate nel profilo di ogni versante.

La prima posta a 1,5 – 2 metri dall'apice, seguirà tutta la lunghezza del versante, mentre le altre saranno poste circa a metà costone.

Entrambe le graticciate saranno precedute dallo scavo verso monte di una trincea profonda circa 50 cm al fine di creare i presupposti per il deposito di circa 80-90 cm di terreno vegetale.

In questa parte infatti verranno seminati e/o trapiantati specie arboree e arbustive alle quali viene richiesta specie nella prima, una maggiore velocità di accrescimento per la copertura degli ultimi 2 -3 metri di parete subverticale.

Per ogni gradone ripristinato si potrà inoltre accompagnare alla prima graticciata una o più palificate con le caratteristiche riportate nella **Tavola 4**.

L'introduzione di questa ulteriore opera di ingegneria naturalistica creerà non soltanto quella disomogeneità morfologica e vegetazionale che ci prefiggiamo ma interromperà la continuità della parete subverticale consentendo il libero passaggio degli animali da una quota all'altra.

Detta opera verrà realizzata nella parte alta dell'alzata, creando una barriera fuori terra, alta 80/100cm si da attenuare l'impatto e la discontinuità fra i gradoni e anche in questo caso vi sarà i tratti di palificata avranno lunghezze variabili da 8 a 15 metri e distanze fra loro variabili da 80 a 180 m.

In questi tratti il terreno riportato avrà spessori superiori, e accompagnato alla trincea realizzata fra la palificata e la parete, consentirà lo sviluppo di vegetazione arborea in forma più marcata.

Adeguamento al punto 1.1.a delle prescrizioni indicate nel contributo tecnico all'istruttoria per la pronuncia di compatibilità ambientale del mese di maggio 2004.

La parete nuda di calcare alla testata di ogni gradone, ripristinato con pendenza prossima alla verticalità, non dovrà raggiungere un'altezza superiore a m. 1,00 e non potrà essere continua lungo tutta la testata del gradone stesso.

A tal fine si potrà intervenire realizzando una o più palificate sulla prima graticciata, con interdistanza variabile da 80,00 a 100,00 m., lunghezza massima pari a 10,00 m nonché altezza fuori terra della singola palificata pari almeno a 1,00 m.

Le eventuali graticciate realizzate sul fronte da ripristinare dovranno essere sviluppate in tre ordini, con interdistanza variabile compresa tra 20 e 75 m.

Dovranno altresì essere realizzate, in fase esecutiva, tutte le opere (chiodature, reti metalliche paramassi etc..) necessarie al mantenimento della sicurezza e della stabilità delle porzioni di ammasso roccioso lasciate prive del riporto di terreno vegetale e quindi non ripristinate.

Operazioni di rinverdimento

Fase 1 – semina del cotico erboso

Mediante la semina si vuol realizzare in tempi brevi una copertura vegetale compatta, con effetti stabilizzanti sul terreno.

In particolare teniamo a sottolineare l'importanza della formazione di un cotico erboso stabile con la semina di una miscela di graminacee e leguminose (ved. **Tabella 1**).

Questa consociazione erbacea porta a molteplici vantaggi quali:

Le graminacee offrono riparo dal freddo alle leguminose; operano rapidamente una grande copertura della superficie; sono considerate antierosive per eccellenza, con il loro apparato radicale fascicolato superficiale a rinnovazione annuale; migliorano fisicamente le caratteristiche del terreno.

Le leguminose sono macroterme, ed eliofile quindi estremamente pioniere, migliorano la fertilità del terreno fissando l'azoto atmosferico; hanno un apparato fittonante profondo che trattiene il terreno e sono autoriseminanti, garantendo la loro presenza nel tempo.

In questa prima fase riteniamo inoltre opportuno introdurre dei semi di specie arbustive quali ginepro e ginestra al fine di accelerare la formazione di una struttura erbaceo-arbustiva stabile.

Aggiungendo poi alla miscela di sementi erbacee semi di piante rampicanti (ad es. Clematis vitalba) o arbusti quali il rovo comune (Rubus fruticosus) o il caprifoglio (Lonicera caprifolium), si riesce a rafforzare l'effetto ricoprente delle pareti subverticali.

Il periodo migliore per questo intervento è l'inizio della stagione primaverile o autunnale, in ragione di 30-40g/m^2 utilizzando la miscela di seguito riportata.

Composizione di un miscuglio di sementi

per inerbimento di terreni ripidi alcalini

(manuale tecnico di ingegneria naturalistica)

Specie	%
Festuca pratensis	24
Festuca rubra	15
Arrhenatherum elatius	10
Poa pratensis	10
Dactylis glomerata	5
Lolium perenne	5
Trifolium repens	4
Lotus corniculatus	4
Phleum pratense	3
Achilea millefolium	2
Agrostis tenuis	2
Lathyrus pratensis	2
Medicago lupulina	2
Onobrychis vififolia	2
Sanguisorba minor	2
Trofolium pratense	2
Anthyllis vulneraria	1
Carum carvi	1
Cynosurus cristatus	1
Trisetun flavenscens	1
Vicia sativa	1
Daucus carota	1

Tabella 1 – Composizione tipo di una miscela di sementi per inerbimento

Adeguamento al punto 1.3 delle prescrizioni indicate nel contributo tecnico all'istruttoria per la pronuncia di compatibilità ambientale del mese di maggio 2004.

La semina eseguita a spaglio dovrà essere realizzata avendo cura di distribuire le sementi in modo omogeneo sulla superficie da rinverdire, evitando che si formino per rotolamento e scivolamento accumuli al piede del versante o chiarie dovute all'effetto di colpi di vento; laddove non fosse possibile a causa delle pendenze o per specifiche condizioni morfologiche locali viene prescritto il rinverdimento mediante idrosemina potenziata, nel qual caso si dovranno rispettare i requisiti minimi elencati di seguito:

- Il miscuglio di sementi sarà distribuito in ragione di 30-40 g/m^2.
- Collante in quantità idonea al fissaggio delle sementi, senza inibire la crescita e favorire il trattamento dell'acqua del terreno nelle fasi di sviluppo (60-300 g/m^2).
- Concime organico e/o inorganico (50-200 g/m^2).
- Acqua in quantità idonea alle diluizioni richieste (1-30 l/m^2).
- Fitoregolatori per stimolare la radicazione delle sementi e lo sviluppo della microflora del suolo (minimo 3-4 g/m^2) ed eventuali altri ammendanti ed inoculi.

L'idrosemina sarà comunque effettuata da ditta specializzata e certificata.

Fase 2 – trapianto di specie arbustive

Poichè il semplice inerbimento non è sufficiente ad assicurare la stabilità contro le erosioni e risulta incoerente con la vegetazione circostante, si dovrà ricorrere alla messa a dimora di essenze legnose.

Le specie legnose saranno scelte in funzione del luogo, del substrato e dello scopo di utilizzazione finale, in modo da realizzare associazioni ecologicamente multiformi e il più possibile stabili nel tempo.

La costituzione della consociazione arborea tipica nel territorio verrà realizzata con il trapianto delle seguenti specie:

Fillirea *(Phillirea angustifolia L.)*

Lentisco *(Pistacia lentiscus L.)*

Corbezzolo *(Arbutus unedo L.)*

Mirto *(Myrtus communis L.)*

Alaterno *(Rhamnus alaternus L.)*

Viburno *(Viburnum tinus L.)*

Alloro *(Laurus nobilis)*

Ginepro sabina marittima *(Juniperus Phoenicea L.)*

Ginepro coccolone *(Juniperus oxicedrus L .)*

L'introduzione di queste specie arbustive non seguirà un sesto di impianto predefinito ma terrà conto delle caratteristiche stazionali incontrate con la messa a terra di circa 1/3 piante in gruppetto ogni 3-5 metri.

La piantagione di associazioni disposte in forma irregolare abbrevia il tempo necessario alla copertura vegetale del suolo, tenuto conto delle differenti velocità di crescita delle varie essenze.

In particolare si dovrà approfittare di questa fase del lavoro per individuare le piante, appartenenti alle specie arboree, nate spontaneamente o dal seme introdotto nella fase precedente.

Per queste si procederà eventuali cure colturali ritenute necessarie quali riduzione della concorrenza con le erbacee.

Il periodo migliore per questo intervento è a fine estate.

Fase 3 – trapianto di specie arboree

Errore abbastanza diffuso è quello dell'utilizzazione, per il rinverdimento delle aree estrattive, di specie vegetali adatte per parchi e giardini, delicate e costose, trascurando le specie rustiche, che in genere non sono coltivate nei vivai, perchè poco appariscenti e già molto diffuse in natura.

La scelta deve invece ricadere sulle specie locali che si dimostrano più adatte alla colonizzazione di ambienti di nuova formazione.

In questa fase, messa a dimora di specie arboree, si dovrà operare con piantine in fitocella appartenenti alle specie:

Orniello (*Fraxinus ornus L.):* tipica specie della macchia mediterranea con spiccate caratteristiche pioniere (xerofila, frugale, termofila, caducifoglie, eliofila) a rapido accrescimento ampiamente diffuso nel territorio in oggetto, anche su terreni fortemente calcarei.

Leccio (*Quercus ilex L.):* tipica quercia termomediterranea è una specie ben tollerante i suoli calcarei o silicatici, oltre ad essere termofila, sempreverde e resistente al gelo ha la caratteristica di essere sciafila in gioventù e quindi di prestarsi molto bene a consociazioni con specie caducifoglie a rapido accrescimento (Orniello).

Cipresso (*Cupressus spp.):* resistente al gelo e all'aridità necessita di pacciamatura nei primi anni per sfuggire all'aridità radicale, con apparato radicale prima fittonante poi espanso si trova spesso (anche nell'area di cava di San Carlo) spontaneamente in scarpate sassose anche se presenta un accrescimento lento e graduale.

Per il trapianto, si ricorrerà ad individui abbastanza giovani (2 anni), che comportano minori spese di acquisto, posa in opera e manutenzione e maggiori garanzie di riuscita, tenuto conto delle condizioni ambientali, generalmente difficili o mediocri.

In particolare ci soffermiamo nella tecnica di messa a dimora che dovrà seguire la distribuzione a gruppi secondo le modalità riportate nella **Tavola 4**.

La piantagione a piccoli gruppi di 3-4 piante aumenta le percentuali di attecchimento, formando microcollettivi che costituiscono, all'interno del gruppo, l'unità di difesa reciproca e di isolamento nei primi anni di vita delle piantine ed inoltre portano alla formazione di microecosistemi che funzioneranno da punto di partenza per tutta l'area.

Il periodo migliore per questo intervento è a fine estate.

L'impianto di piante arboree, nella fase iniziale, è fortemente limitato dalla scarsa disponibilità di acqua e di sostanze nutritive.

Il primo problema sarà risolto con l'apporto di acqua proveniente dal depuratore di San Carlo, così come esposto nel prossimo paragrafo, mentre la carenza di sostanze nutritive sarà compensata nel breve periodo dalla deposizione di concime ternario sul fondo della buca di trapianto e nel lungo periodo dalle caratteristiche chimico fisiche del terreno di riporto.

Assetto finale del recupero

Caratteristiche ambientali

L'ambiente non è indifferente all'opera dell'uomo: o migliora o peggiora.

Le trasformazioni si definiscono con una rapidità estranea ai tempi naturali; la velocità con cui vengono realizzate le opere umane portano ad un rapido mutamento del territorio e ad un suo più difficile recupero.

La riduzione degli atti negativi si ottiene non soltanto con le scelte tecniche prese nel recupero ambientale ma anche riducendo i tempi della trasformazione.

Per questo è ritenuta importante la scelta di operare il recupero dei versanti utilizzati contemporaneamente al procedere dello sfruttamento di altre aree.

Il risultato del recupero ambientale di un'area di estrazione utilizzata per un periodo di tempo così lungo sarà completo solo dopo molti anni dalla chiusura dei lavori.

I primi segni di rinaturalizzazione si potranno vedere però nel corso dei prossimi anni e sulla base del feedbek delle opere e tecniche di ingegneria naturalistica si potranno modificare le scelte qui riportate.

Obiettivo finale ricordiamo ancora una volta è aumentare la qualità dell'ambiente e la presenza di spazi naturali, ricostruendo morfologie e strutture ecologiche senza forzare troppo quella che è l'evoluzione naturale del territorio.

Riunire l'area di estrazione al sistema naturale circostante non dovrà discendere dall'analisi del rapporto uomo natura che deve essere necessariamente superato per garantire la conservazione dell'ambiente nel lungo periodo.

Interventi di mantenimento e conservazione

Nel corso del piano di recupero si dovrà mettere in cantiere la possibilità di difficoltà o insuccessi di ripristino.

Per questo la messa in opera delle tecniche di recupero fin qui esposte, concentrate nell'arco dei primi due anni, dovranno esser seguite da interventi di mantenimento e conservazione.

Scopo di queste opere sarà quello di salvaguardare gli investimenti fatti, sia in senso economico che ambientale, lasciando però che la natura prosegua nel suo normale processo di evoluzione, detto successione secondaria.

Questi interventi saranno quindi costituiti essenzialmente da tre pratiche:

- Osservazione del recupero ambientale: al fine di apportare modifiche nella metodologia di recupero degli altri gradoni.
- Salvaguardia idrogeologica: operare tempestivamente là dove si verificassero cedimenti che compromettono la stabilità del versante recuperato.
- Interventi sul verde: eventuali irrigazioni di soccorso che si dovessero rendere necessari.

Al fine di creare una metodologia di ripristino ambientale il più efficiente possibile, intesa come percentuale di successo a fine recupero, su vaste aree come quella in oggetto riteniamo indispensabile creare una serie di aree di monitoraggio.

Queste saranno costituite da superfici di ugual dimensione poste su i quattro versanti ed a quote diverse sulle quali saranno condotti periodicamente una serie di rilievi atti a valutare l'efficienza delle opere realizzate ed eventualmente modificarle.

Il monitoraggio delle opere a verde sarà eseguito per tutto il periodo di coltivazione e successivamente per il periodo minimo di 5 anni dalla chiusura delle attività estrattive.

Adeguamento al punto 1.13 e 1.14 delle prescrizioni indicate nel contributo tecnico all'istruttoria per la pronuncia di compatibilità ambientale del mese di maggio 2004.

Tutte le piante messe a dimora durante il periodo di attecchimento (minimo cinque anni) verranno irrigate con irrigazione ripetute e tempestive, in quantità e frequenza, da valutare di volta in volta, in relazione all'andamento stagionale.

Le piante sempreverdi dovranno essere irrigate anche nei periodi più siccitosi dell'inverno, evitando di eseguire tali operazioni nelle giornate di gelo.

In estate le distribuzioni di acqua devono essere programmate nelle ore notturne per evitare stress termici alle piante, riducendo così anche l'evapotraspirazione.

Nel corso di questo periodo di monitoraggio si dovranno realizzare immediatamente, in caso di necessità, le seguenti operazioni:

- ripristino o sostituzione di tutte le opere di consolidamento e delle opere a verde che si siano deteriorate nel corso del tempo.
- sostituzione delle piante morte o deperienti con altre identiche a quelle fornite in origine; i prati che presentano una crescita irregolare o difettosa, dovranno essere immediatamente riseminati, compatibilmente alle condizioni atmosferiche.
- irrigazioni di emergenza, periodi particolarmente siccitosi.

Si dovrà altresì procedere ad un periodico monitoraggio dell'ammasso complessivo del riporto a copertura dei gradoni coltivati ed in particolare della coltre di suolo dove verranno impantate le nuove essenze vegetali, segnalando su apposito registro eventuali movimenti gravitativi, forme erosive ed asporto della porzione più superficiale di suolo, provvedendo anche, nel caso del manifestarsi di tali situazioni, ad un pronto ripristino delle condizioni ottimali.

Approvvigionamento idrico

Nell'area degradata da attività estrattive si deve far conto su condizioni di siccità alla scarsità di precipitazioni per lunghi periodi e alle difficili condizioni stazionali legate soprattutto al suolo e sottosuolo..

La quantità d'acqua che può essere trattenuta dal suolo è di fondamentale importanza per la sopravvivenza della vegetazione nei periodi in cui l'evaporazione dell'apparato fogliare supera l'immissione di acqua nel suolo da parte delle piogge.

La siccità della stagione secca può essere superata dalla vegetazione mediante approfondimento delle radici fino agli strati inferiori, che hanno maggiori riserve idriche.

A conti fatti, i materiali che presentano il migliore bilancio idrico sono quelli limo-sabbio-ghiaiosi, almeno subito dopo la messa a dimora, a motivo del volume dei pori favorevole e della buone provvista d'acqua che può essere facilmente risarcita dalla rugiada e dalle precipitazioni.

L'irrigazione della prima fase, inerbimento, sarà approntata utilizzando un impianto di irrigazione a pioggia con acqua di recupero del depuratore della città di San Carlo.

Successivamente sarà messa in opera un impianto di irrigazione a goccia con una struttura idraulica capillare che dall'alto del versante andrà a coprire tutta la superficie ripristinata.

Per tale motivo sarà necessario realizzare nella parte alta della cava un deposito idrico autocompensante.

Negli anni successivi, la scelta delle specie vegetali autoctone ci darà la possibilità di non dover seguire troppo da vicino il problema idrico, se non che per eventuali casi di aridità prolungata che richiedono irrigazioni di soccorso.

Adeguamento al punto 1.4 delle prescrizioni indicate nel contributo tecnico all'istruttoria per la pronuncia di compatibilità ambientale del mese di maggio 2004.

Le piante messe a dimora saranno irrigate durante il periodo di attecchimento (minimo tre anni) con irrigazioni ripetute e tempestive, in quantità e frequenza, da valutare di volta in volta, in relazione all'andamento stagionale.

Le piante sempreverdi dovranno essere irrigate anche nei periodi più siccitosi dell'inverno, evitando di eseguire tali operazioni nelle giornate di gelo.

In estate le distribuzioni di acqua devono essere programmate nelle ore notturne per evitare stress termici alle piante, riducendo così anche l'evaporazione.

Come sopra indicato le acque utilizzate saranno di provenienza del nuovo impianto di depurazione di San Carlo per il quale è stata prevista una fitodepurazione al fine di poter usufruire di un refluo con caratteristiche migliori ed in linea con i valori limite imposti dalla Tab. 4 in Allegato 5 del D.L. 152/99, rispetto a quelle, che seppur buone e conformi alla Tab. K. Della L.R. 5/86, attualmente fuoriescono dall'impianto esistente.

La necessità di procedere ad un miglioramento delle caratteristiche depuranti dell'impianto è dovuto essenzialmente all'abbattimento dei solidi sospesi, che ostruirebbero l'impianto a gocce, e la riduzione di agenti inquinanti (tensioattivi, solfati).

Schermatura dell'area di deposito del pietrisco

Adeguamento al punto 1.9 delle prescrizioni indicate nel contributo tecnico all'istruttoria per la pronuncia di compatibilità ambientale del mese di maggio 2004.

Progetto di piantumazione

Per l'area di deposito a quota 210 m s.l.m. si realizzerà la piantumazione densa con pino domestico (Pinus pinea) e leccio (Quercus ilex) lungo il lato ovest della strada che la delimita.

Queste permetteranno di ottenere in tempi brevi un'efficace copertura vegetale per il consolidamento e la protezione dall'erosione superficiale di pendii e scarpate.

Inoltre le peculiari caratteristiche pioniere di queste specie consentirà una buona garanzia di successo dell'impianto e assolverà benissimo alla funzione di schermatura visiva e acustica del movimento dei mezzi operanti nel retrostante fronte di cava.

La messa a dimora avviene entro delle buche, scavate con mezzi meccanici di dimensioni di poco maggiori al volume dell'apparato radicale facendo in *modo* che il livello della buca, dopo aver eseguito il riempimento risulti inferiore al terreno circostante.

Le piantine (pino domestico e leccio) saranno impiantate con zolla di terra o in contenitori biodegradabili, in genere si tratta di esemplari di altezza variabile tra i 250 ed i 300 cm.

L'impianto sarà effettuato prevalentemente durante i mesi di riposo vegetativo.

Data la messa a dimora di specie pioniere su terreni molto difficili (aridi o poco fertili) è consigliato procedere al ricoprimento della buca, dopo l'impianto, con uno strato (2 - 4 cm) di torba, paglia, cellulosa sminuzzata o sostanza

organica, allo scopo di mantenere umido il terreno. In questi tipi di terreni si ricorre all'impiego di fertilizzanti o concimi contestualmente al trapianto.

La messa a dimora delle piante seguirà lo schema definito nella Tavola 15 con una distanza media tra le piante di 6 metri alternando il pino al leccio per un totale di circa 40 piante.

Come si evidenzia dalla fotografia riportata qui sotto, l'intera area presenta già una vegetazione spontanea più o meno rigogliosa costituita da specie arbustive tipiche della macchia mediterranea con la sporadica presenza di piante di leccio e corbezzolo formando un muro verde alto circa 2 metri.

Il nuovo impianto sarà realizzato nel pieno rispetto di questa vegetazione inserendo le nuove piante al suo interno, ad una distanza media dal ciglio della strada di circa 2 metri, preoccupandosi di pulire il terreno nel raggio di 2 metri dalla nuova pianta.

Per ciò che concerne l'irrigazione questa sarà eseguita con le stesse modalità definite nel progetto di ripristino dei versanti di cava (irrigazione a goccia) ed ai quali si rimanda per i dettagli tecnici.

Recupero ambientale area nuovo silos

Adeguamento al punto 2.6 delle prescrizioni indicate nel contributo tecnico all'istruttoria per la pronuncia di compatibilità ambientale del mese di maggio 2004.

Le opere per il controllo dell'erosione superficiale creano condizioni ambientali e di stabilità necessarie all'attecchimento e alla crescita della vegetazione erbacea, arbustiva ed arborea impiantata sulle scarpate e sui pendii in terra o in situazioni particolari di rocce molto alterate.

La copertura vegetale, così realizzata, consente un efficace controllo e mitigazione dei fenomeni d'erosione, proteggendo il terreno dall'azione aggressiva delle acque meteoriche e superficiali, del vento e delle escursioni termiche.

Per quanto riguarda gli argini che derivano dai lavori per la realizzazione dell'area nuovo silos si prevede dopo averli opportunamente consolidati un loro rinverdimento (**Tavola 16**).

Diversamente da quanto avviene nell'area di estrazione, le scarpate dell'area del nuovo silos sono costituite per lo più da materiale sciolto con discreta percentuale di terreno organico.

L'inclinazione contenuta intorno ai 38° e il versante di modesta estenzione rispetto al ripristino di cava ci semplifica sensibilmente il lavoro di rinverdimento.

Per queste superfici si prevedono quindi le seguenti fasi lavorative:

- Rimodellamento del versante
- Consolidamento delle terre mediante compattazione meccanica
- Semina a spaglio di specie erbacee ed arbustive, secondo quanto già indicato per il ripristino ambientale dell'area di cava
- Piantagione delle seguenti specie arboree:

le specie arboree che si andranno ad impiantare saranno quelle dell'Orniello, del Leccio e della Sughera accompagnate da Oleandro ed eventualmente Cipresso onde costituire un complesso esteticamente "bello".

Orniello (Fraxinus Ornus): specie pioniera indigena che per il suo rapido accrescimento nei primi anni di vita può creare rapidamente una parete verde lungo la ferrovia.

Leccio (Quercus ilex) e Sughera (Quercus suber): indiscusse padrone della vegetazione della zona, merita sicuramente il suo inserimento in qualunque opera di ripristino ambientale anche per la sua elevata capacità di trattenere le polveri atmosferiche in tutto l'arco dell'anno.

Oleandro e Cipresso: quale elementi decorativi arbustivi importanti, riconosciuti nella cultura popolare.

La dove si ritiene necessario per le caratteristiche tecniche del versante o per problemi di erosione superficiale localizzata si dovrà provvedere alla sistemazione di rivestimenti antierosivi con materiali biodegradabili quali le biostuoie (ved. allegato tecnico).

Queste sono costituite da strati di fibre naturali biodegradabili spesse una decina di mm, assemblati in modo da formare una struttura intrecciata, semiaperta e deformabile, capace di adattarsi con facilità al terreno sul quale è stesa.

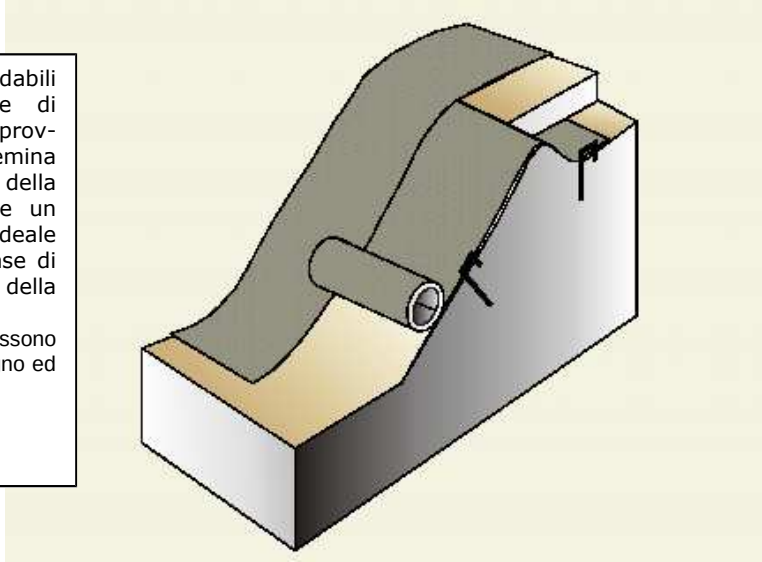
La biodegradabilità, la non tossicità dei materiali utilizzati e la capacità di favorire una rapida copertura vegetale, garantiscono il loro inserimento completo e naturale nell'ambiente circostante.

Le biostuoie possono essere composte da fibre di paglia, cocco, paglia e cocco, juta o altre fibre vegetali biodegradabili e compatibili con l'ambiente.

Il materiale è trattenuto su entrambi i lati da microreti in materiale organico (tipo juta) o sintetico (tipo polipropilene), o confinato entro una microrete su un lato ed un foglio di cellulosa sul lato a contatto con il terreno.

Le biostuoie sono caratterizzate da un'elevata capacità di ritenzione idrica (specie quelle di paglia e juta), di protezione del terreno contro i fenomeni erosivi superficiali. Infatti la formazione di un microclima ideale e l'incremento di fertilità del suolo derivante dalla loro decomposizione, favoriscono notevolmente l'attecchimento e la prima fase di crescita della vegetazione.

Le stuoie biodegradabili hanno la funzione di proteggere provvisoriamente la semina dall'azione battente della pioggia e di creare un microclima ideale durante la prima fase di crescita della vegetazione.
Le biostuoie possono essere in paglia, in legno ed in cocco.



Sarà compito dell'esecutore materiale dell'opera di rinverdimento la scelta della collocazione delle piante, in modo tale da formare un "giardino" con caratteristiche di controllo dell'erosione superficiale tecnicamente valide.

L'acquisto e la messa in opera delle biostuoie sarà comunque effettuata da ditta specializzata e certificata.

In forma preventiva si ritiene che l'uso di questa tecnologia potrà interessare circa il 10% della superficie rinverdita dell'area del nuovo silos (ved. computo metrico).

Le **tavole 16 e 17** sono da considerarsi indicative di ciò che si andrà ad ottenere.

Analisi e ripristino ambientale del nuovo tracciato ferroviario

G.B.G. studio associato
agrario forestale ambientale

Descrizione dell'area oggetto di realizzazione del tracciato ferroviario

Il tratto ferroviario si sviluppa sulla sinistra del Botro delle Rozze, con acclività che raggiunge valori del 35÷40%, se non addirittura superiori in corrispondenza di pareti di roccia o di scarpate.

Come si legge dalla relazione finale (capitolo 8) si riscontra significativa presenza di depositi di versante, eccetto rare aree di accumulo detritico, dovute alla costruzione della strada di servizio alla cava, stabilizzate ormai da tempo, pertanto la stabilità dell'area, nel suo complesso, appare ottimale.

Oltre al tracciato, si prevede la realizzazione di specifiche opere d'arte, costruttive ed idrauliche, descritte in dettaglio nel Progetto Geologico INDAGO e di seguito sinteticamente elencate:

- sottovia di lunghezza 50 m.
- sottovia di lunghezza 12 m.
- ponticello di lunghezza 14 m, progressiva 1184,68 m a partire da San Vincenzo;
- ponticello di lunghezza 10 m, progressiva 2283,76 m a partire da San Vincenzo.

Il tracciato ferroviario si svilupperà per una lunghezza complessiva di 4,9 km ca. con pendenze massime tra 1,3 e 2,6%. I raggi di curvatura sono compresi tra 180 e 300 m, secondo le tolleranze ammesse.

In base alle caratteristiche piano-altimetriche dell'area di progetto, lo sviluppo del tracciato può essere articolato in tratte che prevedono spessori di sterro e rinterro diversi.

Ciò è dovuto a condizioni progettuali diverse, in relazione al fatto che l'appoggio della massicciata sia previsto direttamente sul substrato di fondazione oppure su rilevato ferroviario, in entrambi i casi col fine di ottenere la quota di progetto.

Le aree interessate dagli scavi preliminari sono, a tratti, prive di vegetazione; il tracciato ferroviario è così suddiviso:

1. parte iniziale (ca. 320 m) in uscita dalla stazione di San Vincenzo, parzialmente marginale alla fascia di rispetto cimiteriale;
2. parte intermedia, che si estende per ca. 880 m su terreno non boscato e per ca. 3720 m su macchia mediterranea;
3. parte terminale: ca. 400 m di lunghezza, compresi i binari di manovra dei convogli ferroviari fino all'interno della struttura di carico.

Affiancata alla ferrovia, sul margine meridionale, c'è la strada privata di accesso alla cava.

Durante la fase di realizzazione del tracciato ferroviario, si provvederà alla sua sistemazione introducendo il doppio senso di circolazione.

Essa sarà, altresì, soggetta ad una variante nel suo tratto terminale verso San Vincenzo, così da liberare la zona antistante il cimitero dal traffico pesante.

Caratteri paesaggistici ed ambientali

La raccolta e la mappatura di tutti dati necessari per l'analisi ambientale qui realizzata sono stati eseguiti secondo i normali schemi di analisi e costituiscono il supporto basilare delle successive operazioni di approfondimento di indagine e di progettazione degli interventi.

In termini operativi, lo studio del tracciato è stato strutturato sull'analisi dei caratteri funzionali e di quelli di percezione visiva delle opere previste dal progetto.

Procedendo ad una descrizione paesaggistica dell'area oggetto di intervento possiamo immaginare di sorvolare il nuovo percorso ferroviario da ovest ad est.

In questo tragitto ci lasciamo alle spalle la costa con il centro abitato di San Vincenzo per entrare nella valle delle Rozze fino ad arrivare all'area di estrazione della cava di San Carlo.

Il tracciato ferroviario lo si può articolare in tre sezioni interessanti tre diverse realtà ambientali.

La prima è l'area retrostante il cimitero di San Vincenzo, caratterizzata da terreni coltivati, per lo più oliveti, e da piccole realtà ecologiche sulle quali ci soffermeremo più avanti.

Nel secondo tratto percorriamo il versante alla sinistra del fosso delle rozze, incontrando la tipica vegetazione mediterranea con boschi a macchia alta dove le caratteristiche stazionali sono più fertili e macchia bassa la dove le stesse portano le piante ad uno sviluppo prostrato ed una copertura rada.

Infine nell'ultimo tratto avvertiamo la presenza dell'opera dell'uomo e delle opere di escavazioni ormai decennali operate dalla Solvay.

La vegetazione di fatto si fa rada passando a brughiera o cespuglieto mentre i suoli più ripidi mostrano la roccia affiorante ponendo le basi per una gariga stabile nel tempo.

Vegetazione ed ecologia

L'operazione cartografica qui realizzata mira all'identificazione della rete dei biotopi più significativi, senza trascurare le componenti paesistiche minori che incontriamo lungo il percorso ferroviario.

Le superfici rilevate vengono descritte nella carta della vegetazione (**Tavola 1**) mentre gli interventi previsti sul verde sono di seguito illustrati.

Interventi sul verde

Area boscata da tagliare

Come si evince dalla planimetria cantieri e movimento terra del tracciato ferroviario (tav.DBX10101) e dalla carta della vegetazione da noi realizzata, le aree boscate interessate ammontano a circa 5,5 ettari coinvolgendo i seguenti tipi di vegetazione:

- Macchia bassa: superficie totale da tagliare 1,5 ha circa.
- Macchia alta: superficie totale da tagliare 3 ha circa.
- Sughere: numero totale di piante 10 circa.
- Oliveto: superficie totale da tagliare 0.5 ha circa.
- Robinia: superficie totale da tagliare 0.5 ha circa.

La legge forestale 39/2000 prevede, nel caso di eliminazione e trasformazione di superfici boscate un rimboschimento compensativo, che sarà concordato con le autorità competenti.

Sarà compito di quest'ultime indicare aree di pubblico interesse che saranno oggetto di imboschimento da parte della Solvay spa.

Rinverdimento argine ferroviario

Per quanto riguarda gli argini che derivano dai lavori per la realizzazione della linea ferroviaria si prevede dopo averli opportunamente consolidati un loro rinverdimento (**Tavola 12**).

La schermatura vegetale arborea ed arbustiva risultante mitigherà l'impatto visivo che le opere hanno sulla alle delle Rozze e per ridurre l'accessibilità alla strada ferrata, con conseguente messa in sicurezza del tracciato.

Le tipologie di intervento sono riconducibili hai tre tipi di argini previsti da progetto:

- Un solo argine: scarpata a valle ripristinata con piante d'alto fusto.
- Due argini: una scarpata a valle ed una a monte, la prima sistemata come sopra mentre la seconda con vegetazione arborea-arbustiva.
- Tre argini: oltre alle due scarpate sopra descritte si trova un'area interposta tra il tracciato ferroviario e la strada.
- *Parete rocciosa derivata da opere di escavazione.*

Per tutte le casistiche i problemi da affrontare sono:

- Impatto visivo della ferrovia.
- Inquinamento atmosferico provocato dalle polveri.
- Stabilità idrogeologica delle scarpate.

Le specie che risolvono al meglio queste problematiche sono a nostro avviso le seguenti:

Orniello: specie pioniera indigena che per il suo rapido accrescimento nei primi anni di vita può creare rapidamente una parete verde lungo la ferrovia.

Leccio e Sughera: indiscusse padrone della vegetazione della zona, merita sicuramente il suo inserimento in qualunque opera di ripristino ambientale

anche per la sua elevata capacità di trattenere le polveri atmosferiche in tutto l'arco dell'anno.

Arbusti quali lentisco, fillirea ed altre specie tipiche dello strato intermedio della macchia mediterranea, evitando essenze particolarmente infiammabili (cisti, eriche, ginestre).

In primis restano valide le considerazioni fatte per il ripristino ambientale dell'area di cava, ed in particolare il rimodellamento del versante, così come previsto nel progetto, la creazione di graticciate nelle scarpate di maggiori dimensioni e l'inerbimento con la miscela definita in questo elaborato (**Tabella 1**).

In particolare l'area tra la linea ferroviaria e la strada che portano alla cava Solvay si dovrà mantenere sgombro da vegetazione per evitare situazioni di pericolosità legati a incendi provocati dal passaggio del treno.

Si va quindi ad analizzare in dettaglio le tre casistiche nelle successive tavole di sezione (**Tavola 10**) riferite alla Tav. DBX.101.01 "Planimetria tracciato ferroviario".

In queste si trova il profilo dello stato attuale del territorio oggetto di intervento con la sua vegetazione e lo stato modificato, a fine ripristino, con profilo rimodellato come previsto dal progetto.

Adeguamento al punto 3.1 delle prescrizioni indicate nel contributo tecnico all'istruttoria per la pronuncia di compatibilità ambientale del mese di maggio 2004.

Le scarpate ferroviarie, nei limiti di rispetto del DPR 11 luglio 1980 n. 753, dovranno essere rinverdite tramite semina a spaglio o dove necessario idrosemina, avendo cura di evitare essenze erbacee ed arbustive particolarmente infiammabili (cisti, eriche, ginestre).

Lungo tutto il tracciato ferroviario, entro i limiti di messa in sicurezza definiti dalla legge, sarà realizzata una schermatura vegetale, arborea ed

arbustiva al fine di mitigare l'impatto visivo che le opere hanno sulla valle delle Rozze e per ridurre l'accessibilità alla strada ferrata.

Il tracciato ferroviario sarà quindi interessato da due interventi:

- sistemazione delle scarpate
- rinverdimento e messa in sicurezza delle pareti rocciose

Per il primo punto l'abbinamento di materiali vivi (talee, piantine radicate) e inerti di legname, o altro materiale (terre, rocce, calcestruzzo, metallo, sintetici ecc.) consentirà di stabilizzare e consolidare pendii e scarpate instabili, interessati da fenomeni franosi di tipo prevalentemente superficiale.

Infatti questa soluzione permette di realizzare strutture di rinforzo del terreno entro cui impiantare talee o piantine radicate.

I materiali vivi hanno una funzione non solo ecologica (di rinaturalizzazione), ma anche tecnica: le piante impediscono l'erosione superficiale, intercettando e rallentando il deflusso delle acque meteoriche, e rinforzano con lo sviluppo del loro apparato radicale il terreno, esercitando al tempo stesso un efficace azione di prosciugamento.

La realizzazione di opere di consolidamento superficiale che utilizzano materiali vegetali vivi in legname o altro materiale (piantumazioni, viminata o graticciata, fascinata, gradonate, palificata, palizzata, grate) hanno un impatto ambientale molto ridotto. Infatti la loro costruzione non necessita di movimento terra significativi in grado di arrecare danni alla vegetazione o all'ecosistema.

La struttura garantisce un rapido effetto di consolidamento delle scarpate in dissesto.

Gli interventi stabilizzanti consentono un ottimo recupero naturale delle aree degradate, favorendo il consolidamento dei pendii e lo sviluppo successivo della copertura vegetale e il ripristino degli ecosistemi naturali danneggiati.

In particolare si realizzeranno viminate vive con la piantumazione a monte di leccio (Quercus ilex) e orniello (Fraxinus ornus).

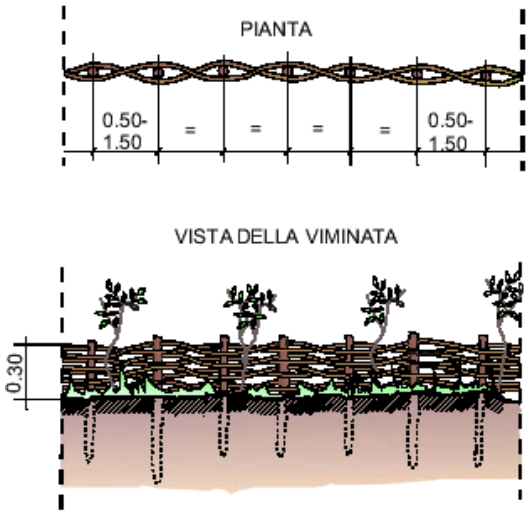
Leccio: perché di fatto è la specie che più rappresenta la vegetazione del territorio circostante, e per le sue caratteristiche ecologiche ci da garanzia di successo e copertura verticale delle infrastrutture arrivando nel tempo a superarle contribuendo così al contenimento delle polveri.

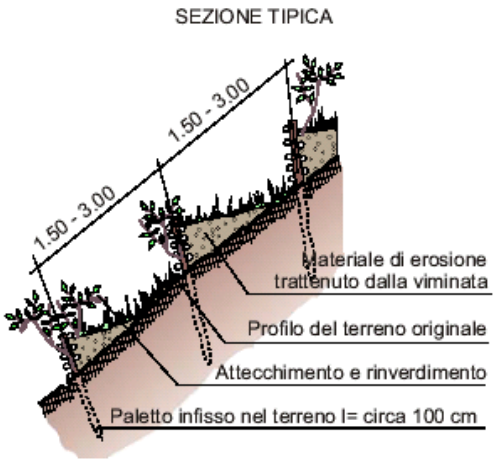
Orniello (Fraxinus ornus L.):in quanto tipica specie della macchia mediterranea con spiccate caratteristiche pioniere (xerofila, frugale, termofila, caducifoglie, eliofila) a rapido accrescimento ampiamente diffuso nel territorio in oggetto, anche su terreni fortemente calcarei.

Le scarpate a monte della ferrovia saranno vegetate con specie arboree ed arbustive autoctone, previa opportuna sistemazione delle stesse senza lasciare sopra strada tratti estesi di scarpata a roccia viva.

L'obiettivo sarà quello di sistemare le superfici di escavazione a monte del tracciato in modo tale da non mostrare nell'assetto finale affioramenti rocciosi maggiori di 10 m^2.

Limitatamente alle aree in cui non sarà possibile adottare le normali tecniche di rivestimento vegetale o particolari tecniche di ingegneria naturalistica, quali grate vive, si provvederà alla loro messa in sicurezza con reti paramassi a maglia esagonale.





Per il secondo punto si è prevista la realizzazione di aperture sulle pareti rocciose sub-verticali nelle quali si andrà ad appoggiare un letto di talee e/o piantine secondo la tecnica delle gradonate vive.

Limitatamente alle pareti rocciose superiori ai $10m^2$ in cui non si ritiene sufficiente l'adozione delle pratiche sopradette si interverrà con la sistemazione di rivestimenti antierosivi tipo geostuoie (ved. allegato tecnico).

In forma preventiva si ritiene che l'uso di questa tecnologia potrà interessare circa il 10% della superficie ripristinata del tracciato ferroviario (ved. computo metrico).

Saranno inoltre ripristinate le fasce boscate abbattute nel corso dell'intervento di allargamento del sedime stradale, in particolare nel tratto più ad Ovest, lungo le aree agricole fino all'abitato di San Vincenzo, secondo le modalità definite dalla L.R. 39/00 (rimboschimento compensativo).

Barriere fonoassorbenti

Nel primo tratto del tracciato, relativo all'area retrostante il centro abitato di San Vincenzo, saranno messe in opera alcune barriere fonoassorbenti.

La distanza ravvicinata di edifici abitati necessita la realizzazione di una qualche struttura fonoassorbente per l'abbattimento dell'inquinamento acustico provocato dal passaggio del treno.

Le suddette strutture possono essere di diversi tipi e la scelta è essenzialmente vincolata dai costi di realizzazione e dalle superfici utili di intervento.

Indipendentemente da questo si vuol qui analizzare il problema dell'impatto visivo arrecato da queste strutture e proporre soluzioni valide.

Barriere fonoassorbenti vive, costituite cioè da sola vegetazione sono in questo caso impedite dalle superfici di intervento, infatti l'assorbimento del rumore è stimato, da bibliografia, intorno a 0,2-0,3 db per metro di spessore di vegetazione.

L'unica soluzione sembra quindi quella di utilizzare barriere fonoassorbenti realizzate magari con materiali ecologici che saranno occultate nel lato abitato da vegetazione (**Tavola 11**).

Il tipo di vegetazione proposto è una consociazione di piante in grado di:

- mascherare le barriere.
- ridurre la diffusione delle polveri.
- creare delle strutture ecologiche stabili in grado di interfacciarsi nel miglior modo possibile con l'area circostante.

Le specie sulle quali vanno a ricadere le nostre scelte sono:

Leccio: perché, di fatto, è la specie che più rappresenta la vegetazione del territorio circostante, e per le sue caratteristiche ecologiche ci da garanzia di successo e copertura verticale delle infrastrutture arrivando nel tempo a superarle contribuendo cosi al contenimento delle polveri.

Cipresso: in quanto elemento paesaggistico chiave e identificativo della campagna toscana, anche questo contribuirà alla copertura verticale.

Oleandro: quale elemento decorativo arbustivo floristico importante, riconosciuto nella cultura popolare, favorirà l'integrazione con le aree a verde delle vicine case abitate.

Assetto finale del recupero

Caratteristiche ambientali

Obiettivo degli interventi qui proposti sono quelli di stabilizzare le scarpate creando una struttura vegetale perfettamente integrata nell'ambiente e allo stesso tempo gettare le fondamenta per la minimizzazione degli agenti inquinanti (rumore, polveri).

Con questi interventi quindi non si pretende di ricostruire i biotopi esistenti, che in qualche modo saranno modificati dalle opere, ma bensì di creare una struttura floristica stabile nel tempo che si interfacci tra la "natura" circostante e le aree antropiche.

Interventi di mantenimento e conservazione

Nel corso del piano di recupero si dovrà mettere in cantiere la possibilità di difficoltà o insuccessi di ripristino.

Per questo la messa in opera delle tecniche di recupero fin qui esposte, concentrate nell'arco dei primi due anni, dovranno esser seguite da interventi di mantenimento e conservazione rappresentati per lo più da irrigazioni di soccorso e copertura di fallanze.

Adeguamento al punto 3.10 delle prescrizioni indicate nel contributo tecnico all'istruttoria per la pronuncia di compatibilità ambientale del mese di maggio 2004.

Si effetuerà inoltre un monitoraggio delle opere a verde, con verifica semestrale degli impianti vegetazionali, per un periodo minimo di 5 anni dalla cessazione dell'attività estrattiva.

Durante questo periodo si realizzeranno, se necessario, le seguenti operazioni:

- Ripristino o sostituzione di tutte le opere di consolidamento e delle opere a verde che si siano deteriorate e/o degradate in detto periodo di monitoraggio, anche non direttamente interressate dall'opera viaria, soprattutto in prossimità dei corsi d'acqua attraversati e delle zone che si presentano in equilibrio precario.
- Sostituzione delle piante morte o deperienti con altre identiche a quelle fornite in origine, da eseguirsi nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento, in relazione alle condizioni ambientali.
- Irrigazione di emergenza, in periodi particolarmente siccitosi.

Smaltimento delle acque

Nell'area degradata da cantieri edili si deve sempre far conto su condizioni di siccità.

L'irrigazione dei primi anni di impianto è fondamentale per il successo delle opere e sarà approntata utilizzando un'irrigazione a pioggia.

Negli anni successivi la scelta delle specie vegetali autoctone ci darà la possibilità di non dover seguire troppo da vicino il problema idrico, se non che per eventuali casi di aridità prolungata che richiedono irrigazioni di soccorso.

Il drenaggio delle acque superficiali, causa delle erosioni diffuse delle scarpate, sarà approntato con l'addolcimento della pendenza delle scarpate mediante graticciate e con la sistemazione di canali ai lati della strada, della ferrovia e alla base delle scarpate.

G.B.G. studio associato
agrario forestale ambientale
Venturina tel 0565 -855687 e-mail gbgstudio@virgilio.it

G.B.G. studio associato
agrario forestale ambientale

Analisi e ripristino ambientale
Cava di San Carlo e tracciato ferroviario Solvay

(adeguato alle prescrizioni indicate nel contributo tecnico all'istruttoria per la pronuncia di compatibilità ambientale del mese del 27 Agosto 2004)

agosto 2004

collaborazione
dr. Stefano Bologna

Il Tecnico
dr. For. Fausto Grandi

Venturina (LI) *via E. Cerrini n° 28* *tel 0565 855687* *e-mail gbgstudio@virgilio.it*