COMUNE DELLA SPEZIA
PROVINCIA DELLA SPEZIA
REGIONE LIGURIA

CAVA MONTE PARODI

PROGETTO PER LA RIAPERTURA DI UN POLO DI MARMO PORTORO NELL'AMBITO DEL COMPLESSO ESTRATTIVO DELLA CAVA DENOMINATA "MONTE PARODI"

RELAZIONE AGRONOMICA E

PIANO DI SISTEMAZIONE AMBIENTALE

IL COMMITTENTE: **Ditta Dott. Carlo Agnese S.P.A.**

IL TECNICO: **Dott. Agr. Angelo Consiglieri**



*** 2012 ***

All. 6

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

INDICE

1. PREMESSA ..... pag. 1

1.1. Incarico ..... pag. 1

1.2 Localizzazione ..... pag. 2

1.3 Scopo ..... pag. 4

2. STATO ATTUALE ..... pag. 5

2.1 Caratteristiche stazionali ..... pag. 5

2.2 Inquadramento territoriale ..... pag. 6

2.3 Inquadramento vegetazionale ..... pag. 8

3. RECUPERO AMBIENTALE ..... pag. 10

3.1 Inquadramento delle scelte progettuali ..... pag. 10

3.2 Tipologia di interventi previsti .....pag. 11

3.3 Localizzazione e pianificazione degli interventi .....pag. 21

3.4 Riepilogo cronologico degli interventi .....pag. 27

4. CONCLUSIONI. .....pag. 31

Allegati:

1 - Schema cartografico "Suddivisione Ambiti"

2 - Carta della Sistemazione ambientale finale a verde – Schema interventi

1. PREMESSA

1.1 Incarico

Il Dott. Geol. Luca Piaggi, per conto della Ditta Dott. Carlo Agnese s.p.a., con sede in La Spezia, S.ta Vanicella 3, incarica il sottoscritto Dott. Agr. Consiglieri Angelo, iscritto all'Albo dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali delle province di Genova e Savona al n. 123, per redigere una relazione agronomica inerente gli aspetti progettuali sull'ambiente paesistico-vegetazionale, nell'ambito del progetto per la riapertura di un polo di Marmo Portoro nell'ambito del complesso estrattivo della cava denominata "Monte Parodi" (Riccò del Golfo SP), in conformità alle linee guida di cui alla D.G.R. n. 141 del 15/02/2008 e relative modifiche di cui alla D.G.R. n. 141 del 05/02/2010.

La stesura della relazione ha tenuto conto dell'elaborato della Dott. Nat. Raffaella Spinetta di Moconesi (Ge) riferito agli aspetti di stretta competenza in campo naturalistico con particolare riferimento ai rilievi floristici ed all'inquadramento dell'habitat per valutare la coerenza delle scelte progettuali nell'obiettivo comune di tendere alla fase climax del soprassuolo e del contesto ambientale nel suo insieme.

La presente relazione fornirà le indicazioni tecniche da porre in atto ai fini di soddisfare la compatibilità paesistica, ai sensi dell'art. 88 delle Norme di Attuazione del P.T.C.P. (per le cave a cielo aperto).

In particolare il sottoscritto viene incaricato di redigere un piano con scelte progettuali, finalizzato alla sistemazione a verde e relativo recupero ambientale della zona che, a lavori conclusi, verrà sistemata con una ricomposizione morfologica conformata a "gradoni".

Il presente elaborato è parte integrante degli atti tecnici di pari oggetto redatti contestualmente alla presente relazione dal Dott. Geol. Luca Piaggi di La Spezia e fa seguito al Decreto del Dirigente Servizio Attività Estrattive n. 2904 del 18/10/2011.

1.2 Localizzazione

L'area in esame si trova sul versante occidentale del Monte Parodi, tra le quote di 550 e 625 m slm, al limite meridionale del territorio del Comune di Riccò del Golfo al confine con quello della Spezia.

Il complesso estrattivo é raggiungibile percorrendo la strada comunale che conduce al Monte Parodi e successivamente tramite viabilità di cava, di circa 350 m di lunghezza che si stacca a quota 540 m da un tornante della strada comunale.

Nel P.T.C.P. dell'Assetto vegetazionale (Tav. 43) la zona di coltivazione ricade nelle seguente componente e regime normativo:
- in zona BA – CO (Bosco di Angiosperme Termofile e Mesofile – regime normativo di consolidamento), regolata dall'art. 72 (ai sensi del quale sono consentiti interventi che garantiscano un intervento della

superficie boscata e/o il miglioramento del livello profilo ecologico, produttivo e di fruibilità, nel rispetto delle indicazioni contenute nella cartografie del Piano per quanto riguarda le essenze), nella porzione orientale dello stesso.

Nel P.T.R.A.C. (Scheda di Piano n. 107 – sigla 23 SP) viene attribuita la tipologia "cava di tipo B" dove l'obiettivo è quello di consentire l'ampliamento dell'attività di cava con le modalità, le forme di coltivazione e di sistemazione finale del sito già autorizzate ovvero anche tramite l'introduzione di nuove modalità di coltivazione più avanzate.

Infatti all'interno del P.T.R.A.C. vi è già un progetto autorizzato per una cava di calcare e dolomia, la cui coltivazione ha comportato un limite di scavo vicino alla porzione di cava da destinare oggi all'estrazione del Portoro.

Il sistema della cava è a cielo aperto, con modalità di coltivazione che consiste nel classico sistema di coltivazione a gradoni per il calcare, mentre per il Portoro si utilizzerà il sistema di coltivazione a trincea ed a fossa.

E' sulla base delle considerazioni appena espresse che trova fondamento lo scopo della normativa del P.T.R.A.C. che, come nel caso in esame, viene applicata a contesti di coltivazione e di sistemazione correttamente inseriti nell'ambiente.

L'area in esame risulta confinante con la perimetrazione del Sito di Interesse Comunitario IT1345005 (PORTOVENERE - RIOMAGGIORE - S.BENEDETTO) della "Rete natura 2000" della Regione Liguria, per cui gli interventi di recupero ambientale tengono conto di quanto espresso nel dedicato studio di incidenza redatto ai sensi della D.G.R. n. 328 del 07/04/2006.

La cava ricade in area individuata come di interesse carsico ai sensi della L.R. 3/4/90 n. 14, con D.G.R. n. 6665 del 23/9/94.

1.3. Scopo

Col presente elaborato si tende ad individuare una soluzione progettuale e relative scelte tecniche di coltivazione che consentano di conseguire, a lavori conclusi, un equilibrato e corretto inserimento dell'opera nel contesto paesaggistico circostante, oltre che curare l'aspetto della regimazione delle acque superficiali e la capacità di ritenzione idrica del complesso per ottimizzare l'efficienza idrogeologica e biologica del sito e garantirne così una migliore stabilità.

Gli interventi di sistemazione del sito permetteranno di perseguire un idoneo rapporto tra l'area interessata ed il contesto ambientale di contorno, che risulta essere costituito da un bosco di angiosperme

meso-termofile, in coerenza con il programma di coltivazione della cava attualmente vigente.

In particolare la sistemazione ambientale finale tende a uniformarsi all'ambiente ed alla morfologia circostante, tramite l'abbancamento del rilevato di ricomposizione ambientale, offrendo una completa ed uniforme sistemazione morfologica – ambientale, riducendo ulteriormente l'impatto visivo e restituire la zona alla sua originaria vocazione.

2. STATO ATTUALE

2.1 Caratteristiche stazionali

L'area della cava in progetto é ubicata tra m 550 e m 625 s.l.m. con esposizione prevalente ad est; il microclima della zona è caratterizzato da una debole insolazione ed elevata umidità; la pendenza del versante nel sito è media, nell'ordine del 50-70%.

Il litotipo della roccia madre che caratterizza l'area d'intervento è il Portoro, per sua natura poco permeabile, sul quale abbiamo un substrato calcareo in parte permeabile per fenomeni di carsismo e fratturazione all'interno della roccia madre,

In generale, gli strati si pongono con le strutture disposte a traverpoggio rispetto ai versanti naturali e alle fronti interessate dall'escavazione, e ciò volge a favore della stabilità, come confermato dall'assenza di frane e altri fenomeni di degrado geomorfologico.

Nel complesso il terreno agrario nell'area di cava è poco profondo, con molta roccia affiorante e subaffiorante.

l'idrografia superficiale è assente e le acque meteoriche che non s'infiltrano scorrono a valle in forma laminare senza ristagni ed erosioni, perchè queste sono attualmente regimate e addotte alle vasche di sedimentazione prima di essere inviate al piccolo impluvio che le porta al fosso di Carpena.

2.2 Inquadramento territoriale

Lo spazio interessato si trova sul medio-alto versante alla destra del fosso di Carpena, nei pressi della omonima località, verso la piana carsica di San Benedetto.

E' una superficie intorno ai 5500 metri quadrati, che si sviluppa in un ripido versante con una serie di gradoni aventi altezza variabile tra m 10 e 15, attraversata in più punti nella porzione inferiore dalla strada di accesso alla cava.

A questa superficie ne va aggiunta poco più di un altro migliaio di metri quadrati, costituita da aree di contorno interferenti con la coltivazione della cava e rappresentate da zone boscate e da tratti della pista esistente a servizio di tutto il complesso estrattivo.

Il versante è costituito da vecchie pareti di scavo, talvolta già naturalizzate a confine con appezzamenti boscati.

Il progetto di sistemazione ambientale del Polo di marmo portoro non si discosta molto da quello autorizzato per il complesso estrattivo di calcare, salvo il riempimento in sottosuolo di fosse e trincee e la formazione di una "berna" (promontorio roccioso) tra la cava esistente e quella in progetto, per ottenere un miglior mascheramento visivo delle pareti di scavo e salvaguardando il crinale di contatto tra il calcare ed il portoro.

Ciò viene ulteriormente perseguito abbancando terra e rocce da scavo sui gradoni finiti, procedendo con il ripristino ambientale degli scavi man mano che procede l'estrazione.

A fine coltivazione non si prevedono utilizzi del suolo diversi da quanto già previsto, per cui non vi saranno sostanziali modificazioni dello stato attuale dei luoghi e soprattutto non vi saranno consumi di suolo di natura agro-silvo-pastorale nell'intorno dell'area di cava rispetto a quanto già autorizzato.

2.3 Inquadramento vegetazionale

Per ciò che concerne l'assetto vegetazionale del P.T.C.P., come già accennato, l'area ricade nella componente e regime normativo di cui alla sigla "**BA-CO"** (art. 72).

Nonostante la discreta pendenza che caratterizza la zona, il terreno è risultato sufficientemente profondo per permettere l'insediamento di numerose essenze arboree.

Dall'esame dei popolamenti vegetali della zona, risultano presenti prevalentemente latifoglie mesofile quali castagno (*Castanea sativa*) a testimonianza di un vecchio castagneto da frutto che ormai è evoluto verso il bosco misto con la presenza di orniello (*Fraxinus ornus*), roverella (*Quercus pubescens*) e carpino nero (*Ostrya carpinifolia*); in alcune porzioni del versante dove il terreno è meno profondo abbiamo il leccio (*Quercus ilex*) ed il corbezzolo (*Arbutus unedo*), latifoglie termofile caratteristiche di lembi di macchia mediterranea diffusa in zona.

Lo strato arbustivo risulta costituito prevalentemente da piante della macchia mediterranea, quali erica (*Erica scoparia*), ginestra (*Spartium junceum*), fillirea (*Phillirea angustifolia*).

Tra le specie erbacee più rappresentative si evidenziano erbe ruderali e specie spontanee quali: *Brachipodium pinnatur, Bromus spp*

ed altre graminacee del genere *Lolium e Phleum*) o naturalizzate (es. *Conyza canadensis*).

Diffusa la presenza di rampicanti di natura infestante quali l'edera (*Hedera elix*).

Dall'esame della vegetazione presente in vicinanza della discarica e dagli habitat ricondotti alle tipologie come prima rilevate, si riscontra che l'area in esame è interessata dalle fasce fitoclimatiche del *Lauretum* e del *Castanetum* come da classificazione del Pavari.

Il *Castanetum* è decisamente prevalente rispetto al *Lauretum*, per cui potremmo definire la fascia fitoclimatica del sito "*Castanetum caldo*".

Per le considerazioni finora espresse sull'habitat della zona in esame, con specifico riferimento all'inquadramento delle "Tipologie forestali della Liguria", i popolamenti individuati possono essere assimilati a:

- "castagneto termofilo", con codice tipo forestale "CA20X" e codice Habitat Natura 2000 "9260";
- "lecceta xerofila", con codice tipo forestale "LE10X" e codice Habitat Natura 2000 "9340";
- "macchia termo mediterranea costiera", con codice tipo forestale "MM20X" e codice Habitat Natura 2000 "5330".

3. RECUPERO AMBIENTALE

3.1 Inquadramento delle scelte progettuali

La cava verrà coltivata dall'alto verso il basso, con il metodo a trincea, attuando, per quanto possibile, contemporaneamente lavori di estrazione e di recupero ambientale.

L'area oggetto di sistemazione finale a verde può essere suddivisa in ambiti sui quali si opererà con approcci di intervento diversi. Non tanto in funzione delle destinazioni d'uso in progetto e delle peculiarità vegetazionali riscontrate in sito, ma soprattutto per le caratteristiche strutturali, morfologiche e dimensionali che esse dovrebbero assumere al termine coltivazione della cava.

Questi ambiti (Allegato 1. Schema cartografico Suddivisione ambiti) possono così essere identificati:

- ambito "versante": siamo all'interno della cava dove a partire dal lato a valle, in parte delimitato dalla berma, si ricostituisce il versante a partire dalla quota m 570 fino ad arrivare a m 610, ricoprendo con l'abbancamento e la riprofilatura finale i due gradoni su roccia più bassi ed i tre già realizzati in terra battuta, per lasciare una pendenza media finale di scarpate inclinate poco superiori al 50%; nel complesso questo ambito ha una superficie di circa mq 5.000.

- ambito "gradone su roccia": tale ambito, della superficie di quasi mq 250, risulta costituito dall'unico gradone su roccia non ricoperto con l'abbancamento e la riprofilatura che ricostituisce il versante; il gradone su roccia rimane alla quota m 610, ed è largo m 5 e alto m 15.

- ambito "area perimetrale": siamo attorno al confine della cava, ovvero in un'area complessivamente di un migliaio di metri quadrati, dove con la coltivazione si è interferenti con superfici boscate interessate dal fronte di scavo e da viabilità preesistente, che viene interrotta e lasciata con tratti isolati a costituire reliquati.

Nel complesso, come già accennato, tutte le acque di scorrimento superficiale saranno regimate con pendenze, contropendenze e canalette sistemate ai margini delle piste e delle scarpate, in modo da convogliare le acque verso valle.

3.2 Tipologia di interventi previsti

La sistemazione ambientale finale è rivolta alle prescrizioni del P.T.C.P. che, per l'area in esame, prevedono la trasformazione ed il consolidamento del bosco di angiosperme limitrofo (BA-CO).

Per quanto detto, al fine di adeguare tale area al contesto ambientale in cui si inserisce, la sistemazione ambientale oggetto della seguente relazione volge alla ricostituzione di un bosco che sia il più possibile stabile e integrato a quello che delimita il contorno della cava.

Da questo punto di vista si tiene conto, in linea di massima, degli indirizzi gestionali e di intervento dei popolamenti inquadrati nelle "Tipologie forestali della Liguria" con particolare riferimento alle tendenze evolutive.

Si tende ad assecondare l'evoluzione verso popolamenti più stabili privilegiando specie basitone e mesotone o con governo a ceduo, al fine di limitare sradicamenti per instabilità fisica delle piante in un'area molto vulnerabile dal punto di vista della difesa del suolo.

Nelle stazioni dove migliori sono le condizioni fisiche, chimiche e meccaniche del terreno, soprattutto in relazione alla profondità e pendenza del terreno stesso, è proponibile favorire un insediamento di latifoglie mesofile (roverella, orniello), mentre sui suoli più superficiali la lecceta rappresenta il climax verso cui tendono cenosi tipiche di questo ambiente.

Alla luce di quanto finora espresso, la tipologia di interventi da attuare viene di seguito elencata e trattata per singola opera con le relative specifiche tecniche da adottare per il caso in esame.

A) **Formazione di terreno agrario**

In linea di massima, il ripristino ambientale dei luoghi parte da una situazione dove manca terreno agrario, per cui la sua costituzione diventa la prima tappa del processo di sistemazione che, con un successivo rimodellamento, porterà alla preparazione di un ambiente adatto a tutti gli altri interventi previsti.

I lavori di rimodellamento, dovranno consentire al loro termine l'utilizzazione soprattutto delle porzioni del terreno che siano più consone all'intervento previsto. Questo ai fini di creare una condizione di complessiva fertilità che sia adeguata alla messa a dimora di essenze arboree ed arbustive e quindi contribuisca alla buona riuscita della sistemazione ambientale.

Questi lavori interessano pressoché l'intera zona dell'ambito "scarpata profilata" con limitazioni, per garantirne la carrabilità, nell'ambito "pista di manutenzione".

La formazione del terreno agrario dovrà portare ad una sorta di "franco di coltivazione" che avverrà in più fasi.

Inizialmente occorre creare un substrato idoneo sulla roccia madre: si provvederà cioè a depositare, in tutte le zone in cui ciò sarà possibile, e quindi alla base della pedata dei gradoni, prima uno strato di scheletro, profondo circa cm 20 e rappresentato da ghiaia fine, ghiaia grossa e ciottoli.

Al di sopra dello scheletro deve essere depositato e, opportunamente sistemato, del terreno di riporto con caratteristiche fisico-chimiche che consentano alle piante ivi introdotte una crescita e uno sviluppo adeguato.

In più riprese deve essere aggiunto il terreno di riporto, tanto da evitare che a causa degli ordinari costipamenti che si produrranno, alla fine si disponga di uno strato di terreno minore di cm 40-50.

Infine, per potenziare la fertilità del terreno, è necessario procedere ad una letamazione di tutto il terreno utilizzato con una quantità di letame pari a circa 300 q.li ad ettaro. L'utilizzazione di tale ammendante produce nel terreno un miglioramento degli aspetti fisici, chimici e biologici della fertilità del terreno stesso.

Questo tipo di intervento, deve prevedere la realizzazione di una scogliera alta cm 40 circa lungo i confini a valle di ogni scarpata, al fine di contenere lo scorrimento dell'acqua verso valle ed evitare quindi fenomeni erosivi e smottamenti.

Vista la pendenza non indifferente delle scarpate (50% con massimi oltre il 60%), sarà opportuno inserire lungo le pendici delle discontinuità di vario tipo disposte perpendicolarmente alle curve di massima pendenza. In particolare, durante le operazioni di livellamento dello strato attivo di suolo, andranno realizzate leggere contropendenze verso monte o, in alternativa, quando le pendenze lo renderanno necessario, potrà essere valutata l'opportunità di impiegare quale mezzi di discontinuità vere e proprie "barriere fisiche" all'erosione. Tale accorgimento, oltre a ridurre le distanze percorse dall'acqua nel suo scorrere in superficie verso valle (limitando come già anticipato i fenomeni erosivi), garantisce, anche alle pendenze più proibitive, di mantenere uno strato di suolo sufficientemente profondo e adatto alla vita delle piante ivi inserite.

Inoltre si consiglia di riempire nelle canalette di regimazione delle acque lungo le scarpate con materiale lapideo grossolano, che possa migliorare il drenaggio delle acque.

B) **Inerbimento**

In seguito ai lavori di rimodellamento del terreno, lo strato superficiale, scarsamente compattato e scollegato dagli strati sottostanti, sarà presumibilmente oggetto di possibili fenomeni erosivi durante precipitazioni meteoriche abbondanti, contrastando, o addirittura impedendo, l'insediamento di una vegetazione stabile.

E' quindi di fondamentale importanza provvedere all'immediato consolidamento del materiale terroso, mediante la semina di specie erbacee dotate di buone caratteristiche biotecniche (apparato radicale espanso e profondo; di rapido accrescimento, frugalità, ecc.), che costituiscano un adeguato cotico erboso.

La semina sarà effettuata pressoché su tutta la superficie oggetto di ripristino, preferibilmente subito dopo le operazioni di movimentazione di terra o, se quest'ultime sono effettuate durante il periodo in cui la vegetazione è in attività (giugno-agosto), prima del periodo dell'anno in cui si concentrano le precipitazioni.

L'epoca di semina più adatta è compresa tra ottobre ed aprile ma si potrà intervenire anche nei mesi di maggio e settembre, in caso di necessità dei lavori.

L'inerbimento potrà avvenire manualmente o per mezzo di una semina agevolata da mezzi meccanici specializzati (idroseminatrice).

Con l'idroseminatrice si potranno distribuire, oltre alla semente, una serie di additivi quali concime, sostanze ammendanti, paglia e leganti

che consentano una più rapida e migliore aggregazione del sistema semente-terreno, facilitando quindi le condizioni d'attecchimento del seme e riducendo conseguentemente i rischi di erosione e smottamento.

Questa tecnica, definita "idrosemina", potrà essere attuata con il metodo tipo conosciuto come "biancoverde", impiegando una soluzione acquosa con miscuglio di sementi erbacee composto dal 50% di graminacee e dal 50% di leguminose, con la seguente composizione specifica: *Poa pratense, Phleum pratense*, *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea* (graminacee) e *Vicia sativa*, *Melilotus alba*, *Melilotus officinalis*, *Lotus cornicolatus*, *Trifolium repens*, *Trifolium pratense* (leguminose).

Il miscuglio potrà essere costituito da fiorame raccolto dalle fienagioni locali di giugno ed agosto anch'esso ricco di specie molto rustiche e consolidatrici (soprattutto graminacee quali *Dactylis* e *Festuca*) che consentono una rapida azione di difesa del suolo con l'apparato radicale fascicolato e leguminose (soprattutto *Lotus* e *Trifolium*) con apparato radicale fittonante che penetra velocemente in profondità nel terreno) che permettono il miglioramento della fertilità del suolo; in particolare le proprietà azoto-fissatrici delle leguminose, unite alla presenza di azoto organico presente nel fertilizzante eventualmente impiegato, determina un arricchimento del terreno e la formazione di condizioni favorevoli al successivo sviluppo della vegetazione naturale.

L'opportunità di utilizzare come miscuglio il fiorame locale è motivato anche dagli ottimi risultati registrati in seguito all'uso di tale tecnica in ambienti ed in condizioni analoghe a questa proposta.

C) **Graticciate**

Questa tipologia d'intervento dovrà essere attuata solo laddove se ne verifica la necessità, cioè dove si constata che possano innescarsi inneschi di erosione diffusa od incanalata sul terreno di riporto sistemato; durante tutto il periodo di sistemazione della cava, tale opportunità potrà essere valutata anche, e soprattutto, in occasione di precipitazioni atmosferiche particolarmente significative.

In generale questa tipologia di intervento viene realizzata su versanti con pendenza non inferiore al 30% e non superiore al 50%, richiede l'apertura di un fosso, mediante scavo, profondo cm 30 e largo cm 40. Sul lato a valle di questo si collocano delle fascine costituite da verghe di piante legnose senza capacità di ricaccio (castagno od altre essenze di costituzione molto resistente). Il numero di verghe in ogni fascina deve essere almeno di 5, con diametro maggiore di cm 1 e legate ogni cm 50.

Le fascine si fissano con pali di legno di castagno o di altra essenza molto resistente, della lunghezza di cm 100 e del diametro di cm 8, oppure, in alternativa, con aste di acciaio (necessarie dove eventualmente la roccia è affiorante); gli intervalli fra i pali dovranno essere di circa m 1.

I pali e le aste vanno conficcati verticalmente attraverso la fascina, a profondità tale che essi coincidano con il bordo superiore della fascina stessa.

Per questa sistemazione occorre disporre le graticciate con una leggera inclinazione laterale (non maggiore del 3%).

Nel caso di più graticciate la distanza tra una fascina e l'altra può variare tra i 3 ed i 7 metri.

In particolare i fronti inclinati dei gradoni in terra (ambito "versante"), i resti di pista di servizio (ambito "area perimetrale"), e rampe e scarpate in genere, saranno interessati dalla posa in opera di graticciate, soprattutto nei punti dove si verificano concentrazioni di deflusso.

D) **Messa a dimora di essenze arbustive**

L'impianto di specie arbustive avverrà con piantine possibilmente in fitocella, di età compresa fra 1 e 3 anni, poste a dimora in buche aperte manualmente, di dimensioni medie di cm 30x30x30.

La composizione specifica dovrà essere mista a gruppi di 4-5 unità per ogni specie ed effettuata valutando le diverse condizioni di adattabilità al substrato. Il sesto di impianto sarà irregolare, con distanza minima fra i gruppi delle piantine di m 1,5-2.

Le specie da impiantare, in considerazione delle caratteristiche del terreno, delle fitocenosi, dell'incidenza delle opere sugli habitat e sulle biodiversità presenti nelle aree adiacenti, della funzione miglioratrice della fertilità del substrato nonché degli indirizzi progettuali di settore sono le seguenti:

- erica (*Erica arborea*)
- ginestra (*Spartium junceum*)
- biancospino (*Crataegus monogyna*).

Le piantine arbustive dovranno essere scelte, possibilmente, fra quelle allevate in fitocella e comunque devono essere esenti da deformazioni o ferite di qualsiasi origine e tipo, cicatrici o segni conseguenti ad urti, legature, ustioni da sole, cause meccaniche in genere.

La messa a dimora delle piantine deve avvenire alle quote finite, avendo cura che non risultino, una volta assestatosi il terreno, interrate oltre il livello del colletto.

Nel caso di utilizzo di fitocelle, l'imballo delle piantine, se costituito da materiale biodegradabile, dovrà essere tagliato al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo da sotto la zolla, togliendo le legature metalliche ed il materiale di imballo in eccesso; nel caso in cui il materiale non sia biodegradabile dovrà essere asportato. La zolla deve essere integra, sufficientemente umida e aderente alle radici; se si presenta troppo asciutta dovrà essere immersa temporaneamente in acqua con tutto l'imballo.

Le piantine dovranno essere collocate verticalmente procedendo poi al riempimento definitivo delle buche con terra di coltivo, o terreno migliorato misto con terreno di risulta, costipandolo con cura in modo che non rimangano vuoti intorno alla zolla o alle radici.

Al momento del riempimento della buca, è meglio porre del fertilizzante a lenta cessione (urea al 46%) e a riempimento ultimato è necessario un abbondante inaffiamento, per favorire l'attecchimento della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra attorno alla zolla.

Gli arbusti dovranno essere posti a dimora durante il riposo vegetativo, da ottobre ad aprile, escludendo i mesi invernali in quanto

in zona si raggiungono temperature basse per lunghi periodi sufficienti a inficiare l'attecchimento della pianta.

Dovrà essere prevista una garanzia d'attecchimento non inferiore al 90% delle piante.

L'attecchimento si intende avvenuto quando, al termine di 90 giorni dall'inizio della stagione vegetativa successiva alla messa a dimora, le piante si presentino sane ed in buono stato vegetativo.

E) **Messa a dimora di essenze arboree**

Per la messa a dimora delle essenze arboree valgono gli stessi criteri, norme tecniche e garanzie di attecchimento descritti al punto precedente per le essenze arbustive.

A differenza di queste, il sesto di impianto, pur sempre irregolare e valutato in relazione alle diverse condizioni di adattabilità del substrato, dovrà prevedere una distanza minima fra i gruppi di piantine di almeno m 3-3,5 e la profondità della buca dovrà essere non inferiore a cm 40.

Le specie da impiantare, scelte considerando le caratteristiche del terreno (profondità *in primis*) e delle fitocenosi presenti e tenendo presente l'incidenza delle opere sugli habitat e sulla biodiversità intrinseche delle aree adiacenti alla cava, sono le seguenti:

- orniello (*Fraxinus ornus*)
- carpino nero (*Ostrya carpinifolia*)
- leccio (*Quercus ilex*)
- roverella (*Quercus pubescens*)
- ciliegio dolce (*Prunus avium*)

- sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia*)

Nei primi due anni successivi all'impianto dovranno essere svolte sulle essenze impiantate alcune pratiche manutentive quali la sostituzione delle fallanze, l'irrigazione di soccorso durante l'eventuale protrarsi della stagione estiva e il controllo e la gestione della vegetazione erbacea e arbustiva tramite interventi localizzati di decespugliamento.

3.3 Localizzazione e pianificazione degli interventi

Le tipologie di interventi di ripristino ambientale sopra descritti dovranno essere realizzati e localizzati secondo le modalità ed i tempi di seguito indicati, con riferimento agli ambiti prima identificati.

Le seguenti **fasi di sistemazione ambientale** della area della cava, procederanno in maniera costante e graduale, seguendo il progressivo riprofilamento definitivo del fronte di cava e il conseguente abbandono delle scarpate, come previsto delle diverse fasi del piano di coltivazione.

Il ripristino ambientale comincia con la coltivazione della cava nell'ambito "area perimetrale" con la "messa a dimora di essenze arboree" in tre porzioni del confine di cava, cioè nella parte inferiore (mq 300), ad ovest del piazzale in progetto (mq 200) e nella parte

superiore (mq 400), il tutto per potenziare il soprassuolo già esistente al fine di aumentare e migliorare il mascheramento visivo delle superfici e dei fronti di scavo.

Consideriamo quindi questa "potenziamento della vegetazione arborea" quale "**momento zero**" nella durata di tutta la **sistemazione ambientale.**

La **prima fase di sistemazione ambientale,** sopra definita come "momento zero", durerà almeno 6 mesi, corrispondenti alle stagioni di fine autunno/inizio primavera. Questa fase, come già detto, comincerà contestualmente alla fase di preparazione della escavazione vera e propria, a partire dall'eliminazione del cappellaccio di alterazione ed il detrito presenti nella parte più superficiale realizzando con l'escavazione un piazzale a quota m 610.

La realizzazione della seconda fase del piano di coltivazione della cava prevede il proseguo della escavazione con uno sbasso di m 15 del piazzale di lavorazione, lasciando un gradone largo m 5 a quota m 610; si avvia la **seconda fase di sistemazione ambientale** intervenendo su questo "gradone su roccia" (circa mq 250), dove si opererà con il riporto di materiale terroso per la "formazione di terreno agrario" con il conseguente "inerbimento" nella prima stagione utile successiva; con la nascita della prima erba si può procedere alla "messa a dimora di essenze arbustive" ed alla "messa a dimora di essenze arboree"; nel complesso questa fase dura da 12 a 18 mesi.

La realizzazione della terza fase del piano di coltivazione della cava prevede il proseguo della escavazione con uno sbasso di ulteriori m 15 del piazzale di lavorazione, lasciando un gradone largo m 5 a quota m 595; si avvia la **terza fase di sistemazione ambientale** intervenendo su questo "gradone su roccia" (circa mq 200), dove si opererà in maniera del tutto analoga a quanto precedentemente previsto ("formazione di terreno agrario", "inerbimento", "messa a dimora di essenze arbustive", "messa a dimora di essenze arboree"), per una durata complessiva di almeno altri 12-18 mesi circa.

La quarta fase del piano di coltivazione di cava interessa solo l'ambito "versante" e prevede esclusivamente l'abbancamento di terre e rocce da scavo nello spazio più interno della trincea escavata fino a raggiungere la quota di m 590; coincide interamente con la **quarta fase di sistemazione ambientale** con la "formazione di terreno agrario" in profondità, trattenuto da una bastionatura in massi, lasciato assestare in attesa di una riprofilatura e stratificazione definitiva; l'abbancamento avrà una durata di mesi 6.

La quinta fase del piano di coltivazione di cava è l'ultimo momento di escavazione vera e propria, abbassando ulteriormente il piazzale fino a quota m 560 lasciando intatta la zona dove è stato abbancato materiale nella fase precedente; resta un terzo "gradone su roccia" largo m 5 (circa mq 200) a quota m 580, dove con la **quinta fase di sistemazione ambientale** si opererà in maniera del tutto analoga a quanto precedentemente previsto per gli altri due gradoni; viene lasciata nella parte più esterna la berma in roccia (alta m 6), sia per

contenere successivamente terre e rocce da scavo atte a ricostituire il versante, sia per mascherare questo lato dall'impatto visivo ai fini paesaggistici; nell'ambito "area perimetrale" si prevede il ripristino ambientale della vecchia pista esistente (a quota m 565) e del tornante sul lato levante (a quota m 580-595), per complessivi mq 500 circa, nella stessa maniera dei gradoni su roccia ("formazione di terreno agrario", "inerbimento", "messa a dimora di essenze arbustive", "messa a dimora di essenze arboree") ed all'occorrenza con la posa in opera di "graticciate"; la durata complessiva di questa fase di ripristino ambientale sarà di almeno altri 12-18 mesi circa.

La **sesta fase di sistemazione ambientale** a escavazioni terminate, prevede il proseguo dei ripristini ambientali già avviati nell'ambito "versante"; si abbanca e si profila dalla berma fino a quota m 580 ("formazione di terreno agrario") raccordandosi con la zona già ripristinata nella terza fase a partire dal piede del "gradone su roccia"; a circa m 15 dalla berma con l'abbancamento si realizza un gradone in terra alto m 10 con fronte inclinato di 30°, dove si prevede la posa in opera di "graticciate"; nella porzione pianeggiante della parte abbancata viene avviato il reinserimento vegetazionale ("inerbimento", "messa a dimora di essenze arbustive", "messa a dimora di essenze arboree"); la durata complessiva di questa fase di ripristino ambientale sarà di almeno altri 12-18 mesi circa.

La **settima fase di sistemazione ambientale** prosegue con abbancamento e profilatura dal basso nell'ambito "versante" fino a quota m 590 ("formazione di terreno agrario"); a circa m 10 dalla

scarpata precedente se ne realizza un'altra sempre con fronte inclinato di 30°, dove si prevede la posa in opera di "graticciate"; si prosegue il reinserimento vegetazionale ("inerbimento", "messa a dimora di essenze arbustive", "messa a dimora di essenze arboree") fino a quota m 580; la durata complessiva di questa fase di ripristino ambientale sarà di almeno altri 12-18 mesi circa.

La **ottava fase di sistemazione ambientale** prosegue sempre nell'ambito "versante" con abbancamento e profilatura dal basso fino a quota m 600 ("formazione di terreno agrario"); a circa m 10 dalla scarpata precedente se ne realizza un'altra sempre con fronte inclinato di 30°, dove si prevede la posa in opera di "graticciate"; si prosegue il reinserimento vegetazionale ("inerbimento", "messa a dimora di essenze arbustive", "messa a dimora di essenze arboree") a quota m 590; la durata complessiva di questa fase di ripristino ambientale sarà di almeno altri 12-18 mesi circa.

La **nona fase di sistemazione ambientale** prosegue con abbancamento e profilatura dal basso nell'ambito "versante" fino a quota m 610 ("formazione di terreno agrario"); a circa m 10 dalla scarpata precedente se ne realizza un'altra sempre con fronte inclinato di 30°, dove si prevede la posa in opera di "graticciate"; ci si collega al primo "gradone su roccia" sistemato durante la seconda fase; si prosegue il reinserimento vegetazionale ("inerbimento", "messa a dimora di essenze arbustive", "messa a dimora di essenze arboree") fino a completare tutte le superfici fino alla quota m 590; la

durata complessiva di questa fase di ripristino ambientale sarà di almeno altri 12-18 mesi circa.

Con la **decima fase di sistemazione ambientale** gli abbancamenti sono terminati e si completano con modesti riporti e profilature nell'ambito "versante" sulle piste di servizio finora utilizzate, in modo da avere omogeneità di "formazione di terreno agrario" in tutto il complesso estrattivo dove può insediarsi vegetazione; il reinserimento vegetazionale ("inerbimento", "messa a dimora di essenze arbustive", "messa a dimora di essenze arboree") viene completato su tutte le superfici appena citate (resta sgombra da vegetazione una pista di manutenzione di careggiata ridotta per il passaggio di piccoli mezzi) per concludersi arrivando intorno alla quota m 610; la durata complessiva di questa fase di ripristino ambientale sarà di almeno altri 12 mesi circa.

In linea generale ogni fase del ripristino sopra citata dovrà seguire la seguente tempistica di interventi previsti: quando nelle porzioni definitivamente riprofilate, si opererà il riporto di materiale terroso per la "formazione di terreno agrario" nella prima stagione utile successiva si farà il conseguente "inerbimento". Contestualmente a questi interventi di recupero ambientale dovranno essere messe in opera, laddove necessario, le "graticciate" sulle scarpate più acclivi e vulnerabili, per poi procedere all'"inerbimento". Una volta iniziata la formazione dello strato erbaceo, si può procedere alla "messa a dimora di essenze arbustive" ed alla "messa a dimora di essenze arboree".

3.4 Riepilogo cronologico degli interventi

Prima fase di sistemazione ambientale: a partire dal momento zero e della durata mesi 6, nel periodo della prima fase di coltivazione, con:

- "messa a dimora di essenze arboree", nell'ambito "area perimetrale".

Seconda fase di sistemazione ambientale: durata da mesi 12 a mesi 18, nella seconda e nella terza fase di coltivazione:

- riporto di materiale terroso per la "formazione di terreno agrario" con conseguente posa in opera di eventuali "graticciate" ed "inerbimento", "messa a dimora di essenze arbustive" e "messa a dimora di essenze arboree", nell'ambito "gradone su roccia".
- completamento ed eventuale integrazione di "messa a dimora di essenze arboree" dove già realizzati.

Terza fase di sistemazione ambientale: durata da mesi 12 a mesi 18, ad avviata terza fase di coltivazione e nella quarta fase di coltivazione:

- riporto di materiale terroso per la "formazione di terreno agrario" con conseguente posa in opera di eventuali "graticciate" ed "inerbimento", "messa a dimora di essenze arbustive" e "messa a dimora di essenze arboree", nell'ambito "gradone su roccia";
- completamento ed eventuale integrazione di interventi ("formazione di terreno agrario", "inerbimento", "messa a dimora di

essenze arbustive", "messa a dimora di essenze arboree") "messa a dimora di essenze arboree" dove già realizzati.

Quarta fase di sistemazione ambientale: durata mesi 6, nella quarta fase di coltivazione:

- riporto di materiale terroso per la "formazione di terreno agrario" nell' "ambito "versante";
- completamento ed eventuale integrazione di interventi ("formazione di terreno agrario", "inerbimento", "messa a dimora di essenze arbustive", "messa a dimora di essenze arboree") dove già realizzati.

Quinta fase di sistemazione ambientale: durata da mesi 12 a mesi 18, ad avviata quinta fase di coltivazione e nella sesta fase di coltivazione:

- riporto di materiale terroso per la "formazione di terreno agrario" con conseguente posa in opera di eventuali "graticciate" ed "inerbimento", "messa a dimora di essenze arbustive" e "messa a dimora di essenze arboree", nell'ambito "gradone su roccia" e nell'ambito "area perimetrale";
- completamento ed eventuale integrazione di interventi ("formazione di terreno agrario", "inerbimento", "messa a dimora di essenze arbustive", "messa a dimora di essenze arboree") dove già realizzati.

Sesta fase di sistemazione ambientale: durata da 12 a mesi 18, ad avviata sesta fase di coltivazione e nella settima fase di coltivazione:

- riporto di materiale terroso per la "formazione di terreno agrario" con conseguente posa in opera di eventuali "graticciate" ed "inerbimento", "messa a dimora di essenze arbustive" e "messa a dimora di essenze arboree", nell'ambito "versante";
- completamento ed eventuale integrazione di interventi ("formazione di terreno agrario", "inerbimento", "messa a dimora di essenze arbustive", "messa a dimora di essenze arboree") dove già realizzati.

Settima fase di sistemazione ambientale: durata da 12 a mesi 18, ad avviata settima fase di coltivazione e nella ottava fase di coltivazione:

- riporto di materiale terroso per la "formazione di terreno agrario" con conseguente posa in opera di eventuali "graticciate" ed "inerbimento", "messa a dimora di essenze arbustive" e "messa a dimora di essenze arboree", nell'ambito "versante";
- completamento ed eventuale integrazione di interventi ("formazione di terreno agrario", "inerbimento", "messa a dimora di essenze arbustive", "messa a dimora di essenze arboree") dove già realizzati.

Ottava fase di sistemazione ambientale: durata da 12 a mesi 18, ad avviata ottava fase di coltivazione e nella nona fase di coltivazione:

- riporto di materiale terroso per la "formazione di terreno agrario" con conseguente posa in opera di eventuali "graticciate" ed "inerbimento", "messa a dimora di essenze arbustive" e "messa a dimora di essenze arboree", nell'ambito "versante";

- completamento ed eventuale integrazione di interventi ("formazione di terreno agrario", "inerbimento", "messa a dimora di essenze arbustive", "messa a dimora di essenze arboree") dove già realizzati.

Nona fase di sistemazione ambientale: durata da 12 a mesi 18, ad avviata nona fase di coltivazione e nella decima fase di coltivazione:

- riporto di materiale terroso per la "formazione di terreno agrario" con conseguente posa in opera di eventuali "graticciate" ed "inerbimento", "messa a dimora di essenze arbustive" e "messa a dimora di essenze arboree", nell'ambito "versante";
- completamento ed eventuale integrazione di interventi ("formazione di terreno agrario", "inerbimento", "messa a dimora di essenze arbustive", "messa a dimora di essenze arboree") dove già realizzati.

Decima fase di sistemazione ambientale: durata mesi 12, nella decima fase di coltivazione:

- riporto di materiale terroso per la "formazione di terreno agrario" con conseguente posa in opera di eventuali "graticciate" ed "inerbimento", "messa a dimora di essenze arbustive" e "messa a dimora di essenze arboree", nell'ambito "versante";
- completamento ed eventuale integrazione di interventi ("formazione di terreno agrario", "inerbimento", "messa a dimora di essenze arbustive", "messa a dimora di essenze arboree") dove già realizzati.

4. CONCLUSIONI

I criteri generali di intervento, sopra riportati, sono improntati ad un completo recupero ambientale dell'area verso la ricostituzione boschiva originaria, attuato attraverso un processo graduale di insediamento della vegetazione, cercando di ricostruire ed agevolare l'evoluzione del soprassuolo, attraverso stadi intermedi, con la possibilità di raggiungere nel futuro, lo stadio climax (in equilibrio con l'ambiente).

Tra gli obiettivi dell'intervento, risalta inoltre quello idrogeologico, che ha imposto di curare il problema della regimazione delle acque, ponendo in atto opportune sistemazioni tese a favorire l'efficienza biologica ed idrogeologica del bosco da impiantare.

La sistemazione ambientale inizierà immediatamente con l'apertura dell'attività estrattiva e sarà eseguita a cominciare dalla parte più a monte, seguendo la progressiva colmatura e profilatura definitiva della cava. In questo modo la sistemazione ambientale potrà iniziare gli interventi laddove i lavori di cava verranno via via terminati, sovrapponendosi "in differita" al piano di coltivazione e consentendo un rapido assestamento della pendice e una probabile ed eventuale riduzione dei tempi della sistemazione ambientale stessa.

All'esaurimento del sito produttivo seguono quattro fasi di coltivazione esclusivamente dedicate a lavori di sistemazione ambientale di tutta l'area di cava, con la ricostituzione di un bosco in

gran parte reso carrabile a piccoli mezzi per la manutenzione, favorendone così il governo nel tempo.

Nella Carta della "Sistemazione ambientale finale a verde – Schema interventi" (Allegato 2) sono riportate graficamente le tipologie di opere dedicate a questa finalità.

La valutazione monetaria per la realizzazione di queste tipologie di opere, in linea di massima ammonta a € 10.000,00 e viene definita sulla base del seguente computo metrico estimativo:

- Inerbimento x mq 6.000 circa x € 1,00/mq (valore assimilato alle voci da codice 22.10 a codice 22.16 del Prezzario Regionale di Riferimento per Opere di Miglioramento fondiario e Interventi in Ambito Forestale) = € 6.000,00;

- Messa a dimora di essenze arbustive ed arboree x n. 3.000 piante circa x € 3,00/pianta (valore assimilato alle voci codice A03.B. del Prezzario di riferimento per opere e lavori pubblici della Regione Piemonte) = € 9.000,00.

Il Tecnico

Dott. Agr. Angelo Consiglieri