

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01
LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA
Lotto Funzionale Brescia-Verona
PROGETTO DEFINITIVO**

AREA DI CAVA BS4 CASTENEDOLO

Relazione opere di riassetto ambientale

IL PROGETTISTA

G.T. ENGINEERING s.r.l.
Ing. Maurizio Ghizzoni
Ordine degli Ingegneri della
Provincia di Parma n° 631

IL PROGETTISTA INTEGRATORE

saipem spa
Tommaso Taranta
Dottore in Ingegneria Civile Iscritto all'albo
degli Ingegneri della Provincia di Milano
al n. A23408 - Sez. A Settori:
a) civile e ambientale b) industriale c) dell'informazione
Tel. 02.52020557 - Fax 02.52020509
C.F. e P.IVA 00825790157

ALTA SORVEGLIANZA



Verificato	Data	Approvato	Data

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I	N	0	5	0	0	D	E	2	R	O	C	A	0	0	0	0	3	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

PROGETTAZIONE GENERAL CONTRACTOR										Autorizzato/Data
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data		
0	31.03.14	Emissione per CdS	TRAMELLI	31.03.14	G. Ghizzoni	31.03.14	LAZZARI	31.03.14		

Consorzio
Cepav due
Project Director
(Ing. F. Lombardi)
Data: _____

SAIPEM S.p.a. COMM. 032121

Data: 31.03.14

Doc. N.: 04279_01.doc



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

CUP: F81H91000000008



INDICE

1	RELAZIONE AGRONOMICA	4
1.1	PREMESSA	4
1.2	SITUAZIONE ATTUALE DEL SITO	4
1.3	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	4
1.4	INQUADRAMENTO PEDOPAESAGGISTICO	5
1.4.1	Inquadramento generale	5
1.4.2	I suoli dell'area d'intervento	6
1.5	ATTIVITÀ ESTRATTIVA ED USO DEL SUOLO	8
1.6	PROGETTO DI RIPRISTINO AMBIENTALE	9
2	RELAZIONE TECNICA RELATIVA AGLI INTERVENTI DI RECUPERO	11
2.1	LINEE GENERALI DEGLI INTERVENTI DI RECUPERO	11
2.2	CONSERVAZIONE DELLA FERTILITÀ DEL TERRENO DI SCOTICO	12
2.3	INTERVENTI DI RIPRISTINO DELL'USO AGRICOLO	14
2.4	INERBIMENTI	14
2.5	INTERVENTI ARBOREO - ARBUSTIVI	17
2.5.1	Nuclei arborei autoctoni	18
2.5.2	Nuclei arbustivi autoctoni	19
2.6	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE DELLE OPERE DI RECUPERO DURANTE ED AL TERMINE DELLA COLTIVAZIONE	21
3	STIMA DEI COSTI	22
3.1	INERBIMENTO CUMULI	22
3.2	RIPRISTINO DELLA COLTIVABILITÀ DEI TERRENI	23
3.3	IMPIANTI ARBOREI ED ARBUSTIVI	24
3.4	RIEPILOGO DEI COSTI PREVISTI	29
3.5	CALCOLO DELLA GARANZIA FIDEJUSSORIA	29
4	BIBLIOGRAFIA	31

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N. 04279_01

Progetto

IN05

Lotto

00

Codifica Documento

DE2ROCA0000310

Rev.

0

Foglio

3 di 31

ELABORATI CARTOGRAFICI:

STATO FINALE DEL RECUPERO MORFOLOGICO CON VIABILITA' A FINE LAVORI: PLANIMETRIA
(DOC. N. IN0500DE2G7CA0000024)

STATO FINALE DEL RECUPERO MORFOLOGICO: SEZIONI
(DOC. N. IN0500DESW8CA0000010)

PLANIMETRIA DI RECUPERO AMBIENTALE - MORFOLOGICO
(DOC. N. IN0500DE2G7CA0000025)

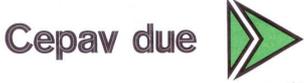
SEZIONI TIPO DELLE SCARPATE A RECUPERO MORFOLOGICO-AMBIENTALE COMPLETATO
(DOC. N. IN0500DE2W9CA0000010)

CARTA PEDOLOGICA
(DOC. N. IN0500DE2G6CA0000037)

CARTA DELLA CAPACITA' D'USO DEI SUOLI
(DOC. N. IN0500DE2G6CA0000038)

CARTA DEL'USO REALE DEL SUOLO
(DOC. N. IN0500DE2G6CA0000039)

FOTOSIMULAZIONE
(DOC. N. IN0500DE2CZCA0000010)

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Doc. N. 04279_01	Progetto IN05	Lotto 00	Codifica Documento DE2ROCA0000310	Rev. 0	Foglio 4 di 31

1 RELAZIONE AGRONOMICA

1.1 PREMESSA

Il presente capitolo è stato redatto al fine di esaminare lo stato vegetazionale attuale dell'area in oggetto, interessata dall'istanza di escavazione, e di delineare le linee direttrici di un riuso finale a piano ribassato rispetto al piano campagna, previa stesa del terreno di scotico.

L'ubicazione dell'area di cava è conforme ai vincoli specifici fissati dall'art. 104 del D.P.R. 128/59.

1.2 SITUAZIONE ATTUALE DEL SITO

L'area è raggiungibile dalla strada comunale di Castenedolo con la quale confina presso il lato sud. Lungo gli altri lati l'area confina prevalentemente con aree coltivate e, lungo una piccola porzione del lato nord, con un'area urbana residenziale. La zona si colloca all'interno di una vasta area agricola a seminativi e prato.

La superficie agraria in esame è attualmente destinata alla cerealicoltura.

Nell'intorno la vegetazione naturale si sviluppa prevalentemente lungo i confini degli appezzamenti ed è costituita da isolati esemplari di *Populus nigra* var. *italica* e discontinui filari arboreo – arbustivi a *Robinia pseudacacia*, *Populus nigra* e *Sambucus nigra*.

Uno dei filari sopra descritti si sviluppa lungo il confine ovest dell'area di cava; i lavori di coltivazione non interferiscono con tale formazione che sarà tutelata anche al fine di mantenere una quinta arborea di mascheramento rispetto alle zone circostanti.

1.3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area interessata dal progetto di cava è ubicata nell'alta pianura bresciana che si è formata in seguito alle vicende intervenute durante il quaternario, in particolare dopo le dinamiche glaciali e fluvioglaciali pleistoceniche e quelle fluviali plioceniche. La pianura rappresenta il risultato delle dinamiche susseguenti l'ultima glaciazione wurmiana che ha impostato il Livello Fondamentale della Pianura mentre i depositi alluvionali presenti sono tutti di età olocenica, post-glaciale. Tali superfici sono delimitate a nord dai rilievi morenici o montuosi e dai terrazzi rilevati, a sud e lateralmente dai depositi olocenici dei corsi d'acqua, che hanno inciso o ricoperto i depositi quaternari antichi. La morfologia attuale si presenta come pianeggiante o subpianeggiante, in



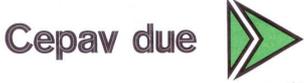
seguito alle secolari lavorazioni antropiche che hanno livellato ed uniformato l'originario andamento ondulato, derivante dalle conoidi pedemontane, formatesi dalle ripetute deposizioni dei torrenti fluvio-glaciali ed in seguito incise e rimodellate dai corsi d'acqua postglaciali. In conseguenza a ciò la composizione granulometrica prevalente dei substrati in queste superfici è riferibile alle ghiaie e alle ghiaie sabbiose.

1.4 INQUADRAMENTO PEDOPAESAGGISTICO

1.4.1 Inquadramento generale

Seguendo la classificazione effettuata dall'ERSAF (Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste) presente nel volume "Suoli e paesaggi della Provincia di Brescia" l'area appartiene al "Pedopaesaggio del livello fondamentale della pianura", posto all'esterno delle cerchie moreniche e formatosi in seguito al trasporto dei materiali grossolani delle acque di fusione dei ghiacciai. Le superfici sono solcate da corsi d'acqua intrecciati a formare un regime fluviale di tipo "braided", che nel corso del tempo ha deposto materiale a granulometria differente verticale ed orizzontale.

I suoli che si sono impostati su tali superfici presentano alcuni processi pedogenetici tipici, quali l'alterazione dei minerali primari, l'ossidazione, la decarbonatazione e in seguito la lisciviazione dell'argilla a formare orizzonti illuviali argillici più o meno profondi a seconda della conservazione dei suoli. Spesso sulle superfici maggiormente stabili si incontrano suoli a profilo Ap-Bt-Ck, con orizzonti del substrato che possono presentare un accumulo di carbonati secondari proprio in relazione alla decarbonatazione del topsoil e del subsoil. I suoli possono essere da moderatamente profondi a profondi, con lo scheletro ed il contenuto di calcare che aumenta in profondità; nel caso di suoli erosi o poco conservati, su superfici non molto stabili o interessate da intense lavorazioni antropiche si possono incontrare orizzonti scheletrici, a tessitura sabbiosa, sabbiosa-franca anche a 60-70cm. Dal punto di vista chimico-nutrizionale si tratta di pedotipi con reazione da neutro ad alcalina, con tasso di saturazione in basi solitamente abbastanza alta e capacità di scambio cationico medio-bassa.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Doc. N. 04279_01	Progetto IN05	Lotto 00	Codifica Documento DE2ROCA0000310	Rev. 0	Foglio 6 di 31

1.4.2 I suoli dell'area d'intervento

I suoli oggetto delle attività di escavazione appartengono tutti alla II classe di capacità d'uso. Si tratta di suoli, fertili ed adatti a differenti colture, che presentano alcune moderate limitazioni che riducono la produttività delle colture e possono richiedere pratiche colturali per migliorare le proprietà del suolo. I suoli di seconda classe sono fertili, piani o lievemente ondulati, tendenzialmente profondi.

In corrispondenza della superficie interessata dal progetto di cava sono stati aperti 10 pozzetti esplorativi; dall'analisi visiva dei suoli si desume la presenza di superfici più o meno conservate e parzialmente erose, interessate da tracce di paleo-alvei che possono aver sicuramente contribuito allo smantellamento delle originarie coperture quaternarie. Si tratta di suoli a profilo Ap- Bt-(BC)-C con parent material che coincide anche con il substrato; sono moderatamente profondi con l'orizzonte C che talora si incontra già a 40-50cm e orizzonti Bt più o meno sottili, in virtù del grado di conservazione; il topsoil e la parte residua del subsoil sono in genere decarbonatati, non calcarei o moderatamente calcarei, con scheletro da scarso a comune e tessiture medie o moderatamente fini (da franche a franche-argillose). Il substrato risulta essere composto da orizzonti molto o fortemente calcarei, generalmente scheletrici, a tessitura grossolana (da franca sabbiosa a sabbiosa). In virtù delle caratteristiche tessiturali e granulometriche il drenaggio è buono, senza evidenze di idromorfia e la permeabilità è moderata.

Le qualità derivate sono di seguito descritte:

- **Capacità protettiva nei confronti delle acque superficiali:** tale funzione varia da seconda delle caratteristiche granulometriche e tessiturali del suolo; avranno una maggior capacità protettiva i suoli che hanno tessiture medie, viceversa per le tessiture più fini. Nel complesso la capacità protettiva è elevata, senza grossi problemi di scorrimento superficiale, anche in virtù della pendenza.
- **Capacità protettiva per le acque sotterranee:** per questa caratteristica si può dire il contrario rispetto al punto precedente e quindi avranno una capacità protettiva moderata i pedotipi con permeabilità maggiore e caratteristiche granulometriche più favorevoli. Nel complesso si può dire che i suoli presenti abbiano una capacità protettiva da moderata a scarsa.



- **Capacità protettiva riguardo l'utilizzazione dei fanghi di depurazione urbana:** è una funzione importante che prende in considerazione caratteri chimici (es. CSC e pH) e fisici (es. granulometria grossolana); si può dire che generalmente sono suoli adatti senza limitazioni importanti per lo smaltimento.
- **Valore naturalistico:** si tratta di un valore basso, sia per l'assenza di caratteristiche pedologiche particolarmente rilevanti, sia per l'assenza di particolare habitat di pregio.

Dal punto di vista della classificazione tassonomica i suoli incontrati appartengono all'ordine degli Alfisuoli, (*Typic Hapludalf fine loamy, mixed, mesic* oppure *Inceptic Hapludalf fine loamy over sandy or sandy-skeletal, mixed, mesic*) secondo Soil Taxonomy '98 e ai Luvisols (*Chromic Luvisol*) secondo WRB '98.

Si riportano sotto due foto esemplificative di due pozzetti aperti, dove si può notare la differente potenza del topsoil e subsoil.



Pozzetto n° 2



Pozzetto n° 6



1.5 ATTIVITÀ ESTRATTIVA ED USO DEL SUOLO

Le cave per l'estrazione di ghiaie e sabbie di origine alluvionale sono inserite in un contesto geomorfologico di pianura e ricadono in zone dove è spesso praticata l'attività agricola; l'installazione di un cantiere per l'estrazione della ghiaia non richiede l'impiego di particolari mezzi e tecnologie.

I metodi di coltivazione in asciutta più utilizzati sono quelli del gradone unico, dello splateamento per fette orizzontali discendenti con la formazione di una cava a fossa e l'abbattimento avviene mediante l'utilizzo di mezzi meccanici che agiscono direttamente sul giacimento.

La coltivazione della cava in oggetto avverrà per approfondimento parziale su tutta l'area e per approfondimento successivo; il recupero ambientale avverrà, analogamente, per lotti contigui al fine di assicurare il progressivo recupero ambientale ed in coerenza con le prescrizioni del Piano provinciale Cave 2002-2011 della Provincia di Brescia (Titolo III, Art. 31, Comma 1).

Lo sfruttamento della cava avrà una durata complessiva di circa 42 mesi e sarà articolata nelle seguenti fasi intervallate alle operazioni di recupero agronomico-ambientale:

Tab. 1.5/1 – fasi di coltivazione

1°-7° mese	7°-14° mese	14°-21° mese	21°-28° mese	28°-35° mese	35°-42° mese
Coltivazione parte ovest fino a quota -8 m	Coltivazione parte centrale fino a quota -8 m	Coltivazione parte est fino a quota -8 m	Coltivazione parte ovest fino a quota -18 m	Coltivazione parte centrale fino a quota -18 m	Coltivazione parte est fino a quota -18 m
			Recupero delle scarpate zona ovest	Recupero delle scarpate zona centrale	Ripristino agronomico delle superfici ribassate e completamento operazioni di ripristino ambientale

Il recupero agronomico-ambientale comprenderà le seguenti lavorazioni:

- ✓ rimodellamento morfologico delle aree d'intervento;

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Doc. N. 04279_01	Progetto IN05	Lotto 00	Codifica Documento DE2ROCA0000310	Rev. 0	Foglio 9 di 31

- ✓ ricostituzione del profilo fertile mediante la stesa del terreno di scotico (dopo eventuali operazioni di miglioramento/ripristino della fertilità resesi necessarie a seguito del periodo di stoccaggio);
- ✓ inerbimento e messa a dimora di alberi e di arbusti.

Un'attenzione particolare va posta allo scotico, stoccaggio e riutilizzo del terreno vegetale; la programmazione di questi movimenti di terra avverrà adottando tutti quegli accorgimenti che evitino l'alterazione della struttura e la perdita della frazione organica e lo stoccaggio per lunghi periodi prima del riutilizzo.

Il terreno vegetale sarà conservato ai margini dell'area da coltivare nelle fasce di rispetto e nelle aree libere ubicate attorno all'area di scavo, in modo da creare una barriera visiva rispetto alle aree circostanti. Gli accumuli temporanei di terreno vegetale non dovranno superare i 3-4 metri di altezza, con pendenza delle scarpate laterali tale da garantirne la stabilità.

Sui cumuli potranno essere eseguite semine protettive e, se necessario, concimazioni correttive. Tali operazioni sono consigliabili al fine conservare al meglio le caratteristiche del terreno scotico evitando l'insorgere di fenomeni erosivi con perdita della frazione fine, il dilavamento delle sostanze nutritive opera degli agenti meteorici ed in generale un complessivo più rapido degradamento delle sue qualità.

1.6 PROGETTO DI RIPRISTINO AMBIENTALE

Per ripristino ambientale non deve intendersi, necessariamente, la restituzione dell'area escavata allo stato originale, bensì il suo inserimento nell'ambiente circostante; questo intervento, inoltre, deve costituire una normale fase operativa del lavoro estrattivo.

La scelta del tipo di ripristino è condizionata da vari fattori, fra i quali: la modalità di coltivazione adottata, l'ampiezza e la profondità degli scavi, le caratteristiche dei materiali rimasti in posto, la presenza d'acqua e le sue possibilità di ricambio.

Per quanto riguarda la tempistica delle opere di recupero ambientale in progetto (le cui tipologie sono discusse con maggiore dettaglio più avanti), si è scelta una realizzazione progressiva per lotti che segue le fasi di escavazione. Tale modalità realizzativa, coerente con le prescrizioni del Piano provinciale Cave 2002-2011 della Provincia di Brescia (Titolo III, Art. 31, Comma 1), è concepita



in modo da non originare eccessivi tempi di stoccaggio del terreno di scotico con conseguente perdita della fertilità.

La ricomposizione ambientale dei luoghi risulterà, pertanto, dalla sistemazione di settori non più funzionali al cantiere.

L'opera d'escavazione con asportazione del substrato litologico va ad interessare un'area attualmente adibita alla cerealicoltura che si estende su una superficie di circa 6,8 ha.

La morfologia finale del sito comprenderà:

- ✓ Un piano coltivabile ribassato rispetto al piano campagna attuale con sup. pari a circa 1,9 ha destinata a ritornare coltivabile al termine dell'estrazione degli inerti;
- ✓ Un sistema di scarpate alternate a banche orizzontali con sup. in pianta pari a circa 3,2 ha.

E' previsto, inoltre, il recupero naturalistico di alcune superfici esterne al confine di cava, ma facenti parte delle disponibilità del Proponente, interessate dalle operazioni di gestione della cava. Tali superfici, a piano campagna, raggiungono una superficie complessiva di circa 1,7 ha.

L'assetto morfologico finale dell'area di cava comprenderà una zona ribassata centrale e delle scarpate perimetrali di raccordo al piano campagna

La zona centrale sarà oggetto di interventi di recupero agronomico dei terreni; l'area coltivabile avrà una pendenza finale pari allo 0,5% tale da consentire lo scolo delle acque meteoriche e lo scorrimento delle acque di irrigazione.

Le operazioni di sistemazione morfologica delle scarpate di escavazione porteranno ad un assetto finale costituito da un triplice sistema di piani inclinati con pendenza di 35° alternato ad un doppio sistema di banche orizzontali con larghezza di 4 m. Il sistema di scarpate prevede una breve scarpata basale di raccordo con l'area di previsto recupero agronomico e due scarpate successive più estese.

Le scarpate e le banche di cava, unitamente alla fascia pianeggiante perimetrale saranno oggetto di sistemazione a fine naturalistico eseguita mediante inerbimento e messa a dimora di nuclei arborei ed arbustivi autoctoni.

Per la realizzazione di quanto detto si provvederà al riposizionamento di parte del materiale derivante dall'escavazione (utilizzato per la predisposizione dell'assetto morfologico finale) e del terreno agrario rimosso e stoccato preliminarmente alla coltivazione della cava.



Alla fase di stesa seguirà un'adeguata concimazione del terreno.

E' bene precisare, infine, che i terreni recuperati al preesistente uso agricolo presentano, generalmente, una produttività agricola inferiore a quella resa da suoli indisturbati; per il loro utilizzo è consigliabile, quindi, l'indirizzo verso coltivazioni cerealicole oppure a prato.

Queste colture sono già in atto nell'area interessata all'escavazione e negli appezzamenti confinanti; conseguentemente, l'attività estrattiva, che per alcuni anni interesserà il fondo, non rappresenta una minaccia all'equilibrio ambientale consolidato nell'agroecosistema della zona, peraltro già configurabile come ecosistema antropico.

2 RELAZIONE TECNICA RELATIVA AGLI INTERVENTI DI RECUPERO

2.1 LINEE GENERALI DEGLI INTERVENTI DI RECUPERO

Data la fertilità dei terreni facenti parte dell'area di cava, si è ritenuto opportuno non prevedere un recupero finale a totale valenza naturalistica optando, invece, per un intervento misto comprendente il ripristino delle condizioni di coltivabilità di una parte dei terreni interessati.

In coerenza con quanto sopra esposto, l'assetto finale previsto dell'area d'intervento comprenderà un'ampia superficie coltivabile ribassata rispetto al piano campagna circostante, collegata a quest'ultimo da scarpate interrotte da banche orizzontali. Le scarpate saranno oggetto di interventi di inerbimento e messa a dimora di nuclei arboreo-arbustivi autoctoni ed ospiteranno la viabilità di accesso ai fondi agrari recuperati.

Preliminarmente alle operazioni di escavazione verrà rimosso e stoccato lo strato di terreno fertile in vista del riutilizzo durante le operazioni di recupero ambientale dei del sito.

Prima della stesa del terreno di scotico, sarà effettuato il rimodellamento morfologico delle scarpate di cava che prevede il riutilizzo di parte dell'inerte naturale di risulta dell'intervento estrattivo.

In superficie verrà steso il terreno vegetale precedentemente accantonato rispettando le seguenti indicazioni di potenza degli strati:

- area ribassata di ripristino agronomico: 50 cm;
- aree piane esterne al perimetro di cava: 50 cm;



- banche di cava: 50 cm;

- scarpate di cava: 25 cm.

Il terreno di scotico potrà essere integrato, in caso necessità, mediante altro materiale fertile con caratteristiche il più possibile corrispondenti a quello del sito d'intervento.

Successivamente si provvederà alla realizzazione degli inerbimenti e degli interventi arboreo-arbustivi in progetto.

A corredo di tali opere sarà predisposto un sistema di fossi di guardia necessario per impedire che eventuali acque di ruscellamento ricche di concimi provenienti dai altri terreni agricoli possano raggiungere le aree d'intervento. Le superfici coltivabili di recente ricostituzione verranno livellate con l'utilizzo di livella a laser e verrà, infine, ricostituito il reticolo irriguo e di scolo delle acque.

Gli interventi di recupero verranno effettuati per lotti progressivi parallelamente al procedere dello sfruttamento della cava (come prescritto dal Piano provinciale Cave 2002-2011 della Provincia di Brescia; Titolo III, Art. 31, Comma 1). Tale accorgimento risulta necessario quale misura di conservazione della fertilità del terreno di scotico. Quest'ultima risulterebbe, infatti, seriamente compromessa in caso di recupero ambientale finale con conseguente lungo periodo di stoccaggio del terreno (circa 4 anni).

2.2 CONSERVAZIONE DELLA FERTILITÀ DEL TERRENO DI SCOTICO

Preventivamente alle operazioni di cava, verrà asportato il terreno fertile presente.

Dai pozzetti esplorativi eseguiti risulta essere presente uno strato medio di topsoil (Ap) di circa 40cm, facilmente riconoscibile per il colore più scuro rispetto agli orizzonti sottostanti a causa del maggior contenuto di sostanza organica. Il subsoil presenta una maggior variabilità di spessore con valori che si attestano sui 30 cm, anche se l'andamento è abbastanza variabile (tale orizzonte presenta colori maggiormente arrossati, a causa della maggior pedogenesi e dell'illuviazione dell'argilla). In totale quindi lo strato di terreno da accantonare per il ripristino sarà di 70 cm sull'intera superficie, suddivisi tra 40 cm di topsoil e 30 cm di subsoil.

Durante lo stoccaggio verranno messi in opera i seguenti accorgimenti per ridurre l'inevitabile perdita di fertilità del terreno:



- Stoccaggio del terreno in cumuli inerbiti con specie da sovescio per minimizzare il dilavamento delle sostanze nutritive;
- Altezza dei cumuli non superiore a 3-4 m e predisposizione, se possibile, di cumuli separati per i diversi orizzonti pedologici del suolo in modo da consentirne il riposizionamento nell'ordine corretto;

I cumuli verranno costituiti con strati di terreno di circa 50 cm di spessore, alternati a strati di 10 cm costituiti da torba, paglia e concime; i cumuli saranno, inoltre, forniti di adeguate tubazioni basali per la raccolta e l'allontanamento del percolato.

Come indicato in precedenza i cumuli saranno sistemati a margine dell'area di escavazione a creare una barriera visiva rispetto alle aree circostanti.

Tutti gli interventi di formazione di prato e di messa a dimora di alberi ed arbusti, dovranno essere preceduti dalla pulizia delle superfici da materiali di risulta dei cantieri e dall'estirpazione delle piante infestanti e ruderali insediate durante le fasi di costruzione.

Precedentemente ad ogni operazione di inerbimento verranno riprese di eventuali erosioni, solcature, buche e altre imperfezioni con terreno agrario, riprofilando le superfici secondo le pendenze di progetto.

In corrispondenza delle zone d'intervento in piano (aree restituite alla coltivazione ed aree perimetrali manomesse) si dovrà eseguire una lavorazione atta a riarieggiare il terreno e ad eliminare eventuali compattamenti. La lavorazione verrà effettuata mediante aratura fino a 40 cm di profondità oppure ripuntatura (con ripuntatore a 3 o 5 punte di altezza minima 70 cm) per frantumare lo strato superficiale.

La posa del terreno di scotico e dell'eventuale terreno agrario ad integrazione di questo, dovrà aver luogo in strati uniformi, in condizioni di tempera del terreno, rispettando il più possibile l'originaria successione, utilizzando attrezzature cingolate leggere o con ruote a sezione larga, avendo cura di frantumare le zolle per evitare la formazione di sacche di aria eccessive e di non creare suole di lavorazione e ulteriori gradi di compattazione del suolo, che potrebbero in seguito provocare avvallamenti localizzati.

Sia la fase di aratura che la stesa e modellazione della terra dovrà predisporre un adeguato reticolo di sgrondo delle acque di ruscellamento.



Preliminarmente alla realizzazione delle sistemazioni a verde si eseguirà una leggera lavorazione superficiale consistente in erpicatura con profondità minima di lavoro 15 cm e passaggi ripetuti ed incrociati per ottenere uno sminuzzamento del terreno per la semina.

Durante la stesa del terreno di scotico in corrispondenza delle aree di ripristino agronomico si provvederà a conferire alle superfici l'originaria pendenza (0,5 %).

Per quanto riguarda la concimazione delle aree di recupero agronomico si ritiene opportuno procedere come di seguito indicato:

- Durante la fresatura verrà interrato del concime organico a lenta cessione consistente in letame bovino ben maturo nella dose di 3-4 kg/mq;
- Con l'erpicatura si provvederà ad una concimazione di fondo mediante concime ternario (formula media: 80 kg/ha di azoto, 80 kg/ha di fosforo, 80 kg/ha di potassio).

Per quanto riguarda gli interventi in corrispondenza delle superfici in scarpata e delle aree esterne a perimetro di escavazione la concimazione avverrà durante l'idrosemina mediante concime ternario solubile (indicativamente del tipo NPK 20+20+20+ Fe). Durante le successive fasi progettuali si determinerà il prodotto da impiegare.

2.3 INTERVENTI DI RIPRISTINO DELL'USO AGRICOLO

Gli interventi di ripristino dell'uso agricolo comprendono tutte le modalità descritte precedentemente in merito alla sistemazione dello scotico, alla livellazione ed alla rete di scolo delle acque.

In caso di non tempestivo riutilizzo agricolo dell'area a fine lavori, si prevede, a corredo di quanto sopra indicato, l'inerbimento della superficie secondo le tecniche descritte nel paragrafo successivo. Per quanto riguarda l'irrigazione dell'area, vista la quota dell'area rispetto al piano campagna, esso sarà effettuato, attraverso la messa in opera di un impianto di irrigazione.

2.4 INERBIMENTI

Si prevede la realizzazione di tipi differenti d'inerbimento in corrispondenza, rispettivamente, della superficie ribassata di restituzione all'agricoltura e delle aree circostanti in piano o in scarpata.

Come precedentemente esposto, si prevede anche l'inerbimento protettivo dei cumuli di scotico per preservarli dal dilavamento degli elementi nutritivi.



Per la semina sono da considerarsi ottimali i periodi da aprile a metà giugno e da settembre ad ottobre.

Le sementi acquistate per la realizzazione degli interventi in progetto dovranno essere dotate della documentazione di certificazione in coerenza col protocollo E.N.S.E. più aggiornato al momento dell'ordine.

Aree destinate al recupero agronomico

L'inerbimento in corrispondenza di queste aree risulta consigliabile come forma di salvaguardia della fertilità dei suoli in caso di non immediato riutilizzo agricolo degli stessi. Per l'esecuzione di tale inerbimento verranno utilizzate specie erbacee da sovescio in grado di arricchire in sostanze azotate il terreno e salvaguardarne la stabilità strutturale.

La tecnica scelta è quella della creazione, mediante semina meccanizzata, di un erbaio misto comprendente le seguenti specie (in quantità di 20-25 g/m²):

- *Vicia faba var. minor* 30% (in peso)
- *Trifolium incarnatum* 10%
- *Lupinus albus* 25%
- *Vicia sativa* 15%
- *Medicago sativa* 20%

Scarpate ed aree perimetrali

L'inerbimento verrà effettuato utilizzando il metodo dell'idrosemina addizionata con ammendanti, collanti e concime per garantire l'attecchimento anche su substrati poveri di sostanza organica.

Se necessario, la miscela verrà distribuita in più passaggi avendo cura di spruzzare lo strato successivo quando il precedente ha fatto presa.

La quantità di semente da distribuire sarà di 45 g/mq. Il miscuglio farà riferimento ad una miscela ad elevato numero di specie. Si riportano di seguito due miscugli di sementi adatti, rispettivamente, a terreni alcalini ed acidi; la scelta del miscuglio da impegnarsi verrà effettuata nel corso dei successivi sviluppi progettuali previa determinazione della reazione del terreno d'intervento.

Miscugli di sementi

Terreni alcalini

Terreni acidi



• <i>Festuca rubra</i>	32% (in peso)	35% (in peso)
• <i>Festuca ovina</i>	18%	15%
• <i>Festuca duriuscula</i>	10%	8%
• <i>Trifolium repens</i>	7%	6%
• <i>Lotrus corniculatus</i>	6%	4%
• <i>Poa pratensis</i>	5%	7%
• <i>Lolium perenne</i>	4%	4%
• <i>Dactylis glomerata</i>	3%	3%
• <i>Trifolium hybridum</i>	-	3%
• <i>Achillea millefolium</i>	2%	2%
• <i>Medicago lupulina</i>	2%	2%
• <i>Onobrychis viciifolia</i>	2%	2%
• <i>Phleum pratense</i>	2%	2%
• <i>Sanguisorba minor</i>	2%	2%
• <i>Trifolium pratense</i>	2%	2%
• <i>Agrostis tenuis</i>	-	1%
• <i>Anthyllis vulneraria</i>	1%	-
• <i>Lathyrus pratensis</i>	1%	1%
• <i>Lupinus polyphyllus</i>	1%	1%

Tali miscugli sono improntati alla realizzazione di un'immediata copertura, con specie di rapido attecchimento, in grado di proteggere il terreno dall'erosione e garantire un buon processo di humificazione del terreno legato all'apporto di fitomassa. Contiene, inoltre, più longeve ma a più lenta affermazione che assicureranno la fase di "consolidamento" negli anni successivi.

Nel caso in cui siano comprovate reali difficoltà di reperimento delle citate specie erbacee, il miscuglio d'impiego dovrà avvicinarsi il più possibile a quanto sopra indicato, dovrà comprendere un elevato numero di specie e dovrà rispettare sostanzialmente il previsto rapporto graminacee-leguminose-altre dicotiledoni.



Cumuli di scotico

Se ne ritiene opportuno l'inerbimento per minimizzare il dilavamento delle sostanze nutritive ad opera degli agenti atmosferici. L'utilizzo di specie da sovescio consentirà, anche in questo caso, l'arricchimento del terreno in sostanze azotate. L'inerbimento verrà effettuato mediante idrosemina addizionata con ammendanti, collanti e concimi.

Analogamente alle aree destinate al ripristino agronomico, si prevede l'utilizzo del seguente miscuglio di sementi (in quantità di 20-25 g/m²):

- *Vicia faba var. minor* 30% (in peso)
- *Trifolium incarnatum* 10%
- *Lupinus albus* 25%
- *Vicia sativa* 15%
- *Medicago sativa* 20%

2.5 INTERVENTI ARBOREO - ARBUSTIVI

E' prevista la realizzazione dei seguenti interventi:

- Messa a dimora di nuclei arborei autoctoni in corrispondenza delle banche di collegamento tra le scarpate di neoformazione e presso la fascia pianeggiante esterna al perimetro di escavazione;
- Messa a dimora di nuclei arbustivi autoctoni in corrispondenza delle scarpate di neo formazione.

Per la scelta degli arbusti da mettere a dimora, sono state seguite le indicazioni del Piano Provinciale Cave della Provincia di Brescia (settembre 2002), Allegato 1: "Specie arboree ed arbustive da impiegarsi negli interventi di recupero ambientale".

Gli interventi di recupero previsti prevedono un più largo impiego di specie arbustive in modo da contenere le problematiche relative all'ombreggiamento dell'area centrale agricola e da consentire, in virtù del più rapido accrescimento, un più celere recupero delle aree. Al fine di ottenere, ad interventi affermati, un'area con buone caratteristiche di naturalità, si è optato per impianti di tipo polispecifico.

Sono descritte di seguito le caratteristiche degli interventi arboreo-arbustivi in progetto.



2.5.1 Nuclei arborei autoctoni

L'intervento avrà luogo in corrispondenza del sistema di scarpate e banche di connessione fra il piano campagna e la superficie ribassata di ripristino agronomico. La sistemazione scelta sarà tale da non essere causa di eccessivo ombreggiamento delle aree coltivabili.

Si prevede la costituzione di nuclei arborei autoctoni polispecifici di 3 esemplari posizionati esclusivamente in corrispondenza delle banche orizzontali fra le scarpate dell'area pianeggiante sommitale a p.c.. Per il calcolo degli esemplari di previsto impiego si è scelta una densità pari ad 1 esemplare arboreo ogni 50 m²:

- Superficie banche orizzontali: 25.000 m²;
- Calcolo degli esemplari di previsto impiego: $25.000 / 50 = 500$;
- Sviluppo lineare delle banche orizzontali: 2.820 m.

La disposizione dei 500 esemplari di prevista messa a dimora in nuclei di 3 alberi comporterà il posizionamento di 167 nuclei a circa 17 m gli uni dagli altri; all'interno del nucleo gli alberi verranno posizionati ai vertici di triangoli con distanza reciproca variabile fra 6 ed 8 m (cfr. figura 2.4/1).

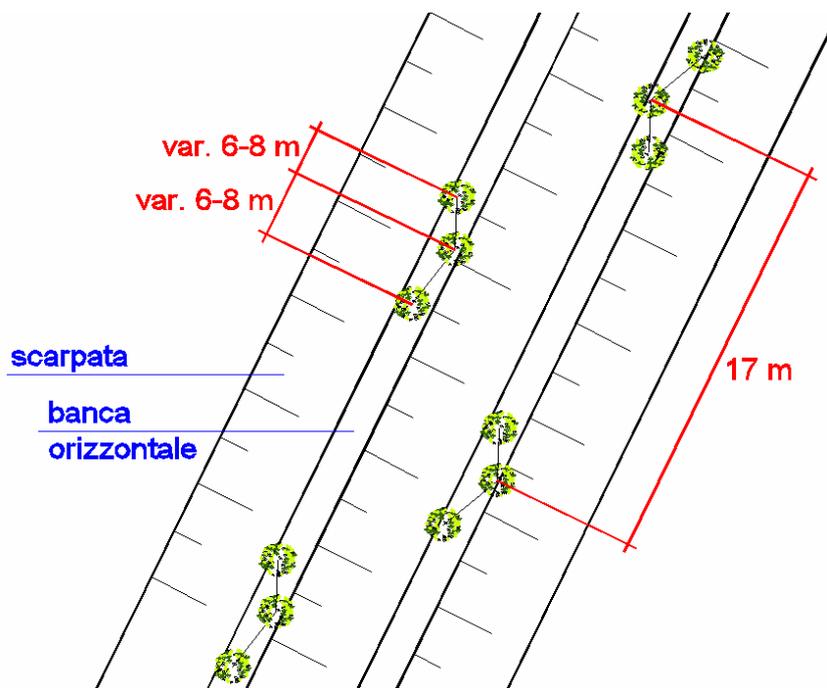


Figura 2.4/1: sesto d'impianto dei nuclei arborei autoctoni



Gli esemplari arborei verranno forniti in zolla con le seguenti percentuali relative e caratteristiche all'impianto:

- ✓ Acero campestre (*Acer campestre* – 15% - Circ. fusto 16-18 cm);
- ✓ Carpino bianco (*Carpinus betulus* – 20% - Circ. fusto 10-12 cm);
- ✓ Frassino (*Fraxinus excelsior* – 15% - Circ. fusto 10-12 cm);
- ✓ Pioppo bianco (*Populus alba* – 15% - Circ. fusto 10-12 cm);
- ✓ Pioppo tremulo (*Populus tremula* – 5% - Circ. fusto 6-8 cm);
- ✓ Ciliegio selvatico (*Prunus avium* – 15% - h 1,5 m);
- ✓ Farnia (*Quercus robur* – 15% - Circ. fusto 10-12 cm).

La messa a dimora di ogni pianta sarà accompagnata da dalla sistemazione di dischi pacciamanti e shelter.

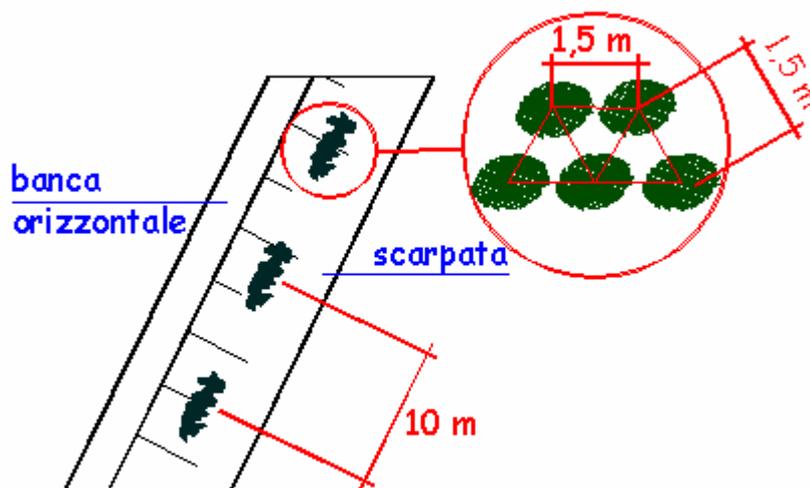
2.5.2 Nuclei arbustivi autoctoni

L'intervento avrà luogo in corrispondenza del sistema di scarpate di connessione fra il piano campagna e la superficie ribassata di ripristino agronomico. La sistemazione scelta sarà tale da non essere causa di eccessivo ombreggiamento delle aree coltivabili.

Si prevede la costituzione di nuclei arbustivi autoctoni polispecifici di 5 esemplari posizionati in corrispondenza delle scarpate. Per il calcolo degli esemplari di previsto impiego si è scelta una densità pari ad 1 esemplare arbustivo ogni 25 m² (in pianta):

- Superficie scarpate : 24.200 m²;
- Calcolo degli esemplari di previsto impiego: $24.200 / 25 = 970$;
- Sviluppo lineare scarpate: 1.900 m.

La disposizione dei 970 esemplari di prevista messa a dimora in nuclei di 5 arbusti comporterà il posizionamento di 194 nuclei a circa 10 m gli uni dagli altri; all'interno del nucleo gli arbusti verranno messi a dimora con sesto a quinconce e distanza reciproca pari a 1,5 m (cfr. figura 2.4/2).



Nuclei arbustivi
autoctoni: esemplari
in gruppi polispecifici
di 5 individui

figura 2.4/2: sesti d'impianto nuclei arbustivi

Gli esemplari arbusti verranno forniti in contenitore con h all'impianto pari a circa 40 cm. Segue l'elenco (con relative percentuali d'impiego delle specie di previsto utilizzo):

- ✓ Corniolo (*Cornus mas* – 10%);
- ✓ Sanguinello (*Cornus sanguinea* – 10%);
- ✓ Nocciolo (*Corylus avellana* – 10%);
- ✓ Biancospino (*Crataegus monogyna* – 15%);
- ✓ Ginestra dei carbonai (*Cytisus scoparius* – 5%);
- ✓ Fusaggine (*Euonymus europaeus* – 15%);
- ✓ Ligustro (*Ligustrum vulgare* – 10%);
- ✓ Rosa selvatica (*Rosa canina* – 10%);
- ✓ Pallon di maggio (*Viburnum opulus* – 15%).

La messa a dimora di ogni pianta sarà accompagnata dalla sistemazione di dischi pacciamanti.



2.6 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE DELLE OPERE DI RECUPERO DURANTE ED AL TERMINE DELLA COLTIVAZIONE

Manutenzione del cotico erboso

Data la presumibile ripresa dello sfruttamento agricolo del fondo di cava ribassato, le indicazioni che seguono riguardano il cotico erboso costituito in corrispondenza delle aree destinate a recupero naturalistico (scarpate e banche di cava, aree perimetrali esterne al perimetro di escavazione).

Il programma di manutenzione avrà luogo a partire dalla messa a dimora delle porzioni del cotico erboso fino al termine dell'anno successivo al completamento del recupero; esso comprenderà:

- Sfalci: il cotico erboso verrà periodicamente tagliato rispettando le eventuali rinnovazioni arboree ed arbustive autoctone presenti nell'area d'intervento. Lo sfalcio dovrà avvenire 3 volte all'anno;
- Trinciatura: tale intervento, prevedendo il mantenimento in loco e la riduzione dei residui vegetali, consente la formazione di uno strato ad effetto pacciamante che limita il ricaccio delle erbe e mantiene l'umidità del terreno, oltre a promuovere una migliore incorporazione nel terreno e quindi un incremento nella dotazione di sostanza organica;
- Irrigazione: durante i primi dodici mesi dall'impianto si prevede la realizzazione di 4 bagnamenti mentre ulteriori interventi (fino al completamento del piano di manutenzione) avranno esclusivamente carattere di soccorso in ragione delle caratteristiche delle piante e dell'andamento climatico stagionale;
- Concimazioni: verranno effettuate 1 volta all'anno durante il mese di aprile mediante complessi ternari in grado di apportare N, P²O⁵ e K²O (dose consigliata 0,5 – 1 Kg per 100 m² di ognuna delle 3 molecole);
- Aerazione: per arieggiare il terreno ed eventualmente sfozzare il tappeto erboso è possibile effettuare il taglio verticale del prato (verticut) 1 volta all'anno, all'uscita dell'inverno, con macchine aeratrici a coltelli verticali.

Manutenzione degli interventi arboreo-arbustivi

- Decespugliamento: previsto nel caso in cui insorgano condizioni anomale che possano favorire la diffusione di specie invasive;



- Sostituzione delle fallanze: tutte le fallanze verranno sostituite utilizzando esemplari arborei ed arbustivi con caratteristiche uguali a quelle di progetto;
- Irrigazione: dopo il bagnamento al momento della messa a dimora, la giovane pianta sarà nuovamente irrigata per una fase di mantenimento onde evitare che la zolla asciughi in superficie in quanto ne risulterà difficile la riumidificazione e la conseguente sopravvivenza della pianta. Si prevede l'effettuazione di 4 bagnamenti all'anno. Le quantità di acqua da somministrare per ogni adacquata per le singole categorie di piante sono le seguenti:
 - piante arbustive: da 0,5 a 2 litri;
 - piante arboree alte fino a 1 m: da 10 a 20 litri;
 - piante arboree alte da 2 a 3,5 m: da 30 a 60 litri.

Nei periodi siccitosi sarà opportuno raggiungere i valori massimi sopra specificati.

Le conche di irrigazione eseguite durante i lavori di impianto verranno chiuse prima della stagione invernale per essere, se necessario, ripristinate per l'innaffiamento nella stagione vegetativa successiva all'impianto.

3 STIMA DEI COSTI

Per stimare i costi derivanti dalla realizzazione degli interventi di recupero agronomico ed ambientale precedentemente esposti ci si è avvalsi dei seguenti elenchi prezzi:

- ✓ Albo Costruttori della Provincia di Brescia;
- ✓ ASSOVERDE (Associazione Italiana Costruttori del Verde), "Prezzi informativi dei principali lavori di manutenzione e costruzione del verde e delle forniture di piante ornamentali", edizione 2004-2005.

L'elenco prezzi ASSOVERDE esprime le medie dei prezzi di mercato attualmente praticati dagli operatori del verde.

3.1 INERBIMENTO CUMULI

Superficie d'intervento: 15.480 mq.

Nota: nelle voci di computo che seguono è previsto l'inerbimento dei cumuli di scotico accantonato durante le diverse fasi di coltivazione in modo da consentire la conservazione ottimale della risorsa.



Il conteggio della superficie da inerbire è stato effettuato considerando il perimetro di un “*cumulo tipo*” in funzione del terreno scoticato.

CODICE EL. PR.	DESCRIZIONE	U.M.	QUANT.	PREZZI UNITARI (€)	IMPORTO (€)
7.5.4.21	Semina idraulica con idroseminatrice mediante lo spargimento della semente addizionata a sostanze colloidali, coltre coprente e fertilizzanti	mq	15.480,00	1,19	18.421,20
TOTALE INERBIMENTO CUMULI					18.421,20

3.2 RIPRISTINO DELLA COLTIVABILITÀ DEI TERRENI

Superficie d'intervento: 19.358 mq.

Nota: nelle voci di computo che seguono è previsto l'inerbimento dei terreni recuperati mediante specie da sovescio; tale intervento ha lo scopo di contrastare l'insediamento di infestanti e di conservare/incrementare la fertilità dei suoli. Nella voce d'elenco prezzi scelta sono comprese, inoltre, le preparazioni del terreno preliminari alla ripresa dello sfruttamento agricolo degli appezzamenti.

CODICE EL. PR.	DESCRIZIONE	U.M.	QUANT.	PREZZI UNITARI (€)	IMPORTO (€)
7.5.4.2	Stesa e modellazione terra di coltivo (strato di 50 cm)	mc	9.679,00	6,20	60.009,80
7.5.4.3	Formazione di prato comprendente: fresatura, affinamento del terreno, livellamento, asportazione di materiali estranei, rastrellatura, seminazione, rullatura. Compresa la fornitura del miscuglio di semi e la concimazione.	mq	19.358,00	1,86	36.005,90
7.5.4.30 b	Impianto di irrigazione per una superficie minima di 1500 mq	mq	19.358,00	4,30	83.239,40
TOTALE RIPRISTINO DELLA COLTIVABILITÀ DEI TERRENI					179.255,10



3.3 IMPIANTI ARBOREI ED ARBUSTIVI

Come precedentemente indicato, le superfici in scarpata e quelle manomesse all'esterno del perimetro di escavazione, saranno oggetto d'inerbimento e di realizzazione di nuclei arborei ed arbustivi così composti:

Specie arboree (messa a dimora di 500 esemplari):

- ✓ Acero campestre (*Acer campestre* – 15%);
- ✓ Carpino bianco (*Carpinus betulus* – 20%);
- ✓ Frassino (*Fraxinus excelsior* – 15%);
- ✓ Pioppo bianco (*Populus alba* – 15%);
- ✓ Pioppo tremulo (*Populus tremula* – 5%);
- ✓ Ciliegio selvatico (*Prunus avium* – 15%);
- ✓ Farnia (*Quercus robur* – 15%).

Specie arbustive (messa a dimora di 970 esemplari)

- ✓ Corniolo (*Cornus mas* – 10%);
- ✓ Sanguinello (*Cornus sanguinea* – 10%);
- ✓ Nocciolo (*Corylus avellana* – 10%);
- ✓ Biancospino (*Crataegus monogyna* – 15%);
- ✓ Ginestra dei carbonai (*Cytisus scoparius* – 5%);
- ✓ Fusaggine (*Euonymus europaeus* – 15%);
- ✓ Ligustro (*Ligustrum vulgare* – 10%);
- ✓ Rosa selvatica (*Rosa canina* – 10%);
- ✓ Pallon di maggio (*Viburnum opulus* – 15%).

Superficie d'intervento: 49.180 mq.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N. 04279_01

Progetto

IN05

Lotto

00

Codifica Documento

DE2ROCA0000310

Rev.

0

Foglio

25 di 31

CODICE EL. PR.	DESCRIZIONE	U.M.	QUANT.	PREZZI UNITARI (€)	IMPORTO (€)
7.5.4.2	Stesa e modellazione terra di coltivo (strato di 25 cm su scarpate e 50 cm sulle banche)	mc	14.170,00	6,20	87.854,00
7.5.4.21	Semina idraulica con idroseminatrice mediante lo spargimento della semenza addizionata a sostanze colloidali, coltre coprente e fertilizzanti	mq	49.180,00	1,19	58.524,20
7.5.3.13 e	FORNITURA compreso il trasporto e lo scarico sul luogo della messa a dimora di ACER CAMPESTRE (circ. fusto 16-18 cm)	cad	75	134,28	10.071,00
7.5.3.13 m	FORNITURA compreso il trasporto e lo scarico sul luogo della messa a dimora di CARPINUS BETULUS (circ. fusto 10-12 cm)	cad	100	64,56	6.456,00

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N. 04279_01

Progetto

IN05

Lotto

00

Codifica Documento

DE2ROCA0000310

Rev.

0

Foglio

26 di 31

CODICE EL. PR.	DESCRIZIONE	U.M.	QUANT.	PREZZI UNITARI (€)	IMPORTO (€)
7.5.3.13 v	FORNITURA compreso il trasporto e lo scarico sul luogo della messa a dimora di FRAXINUS EXCELSIOR (circ. fusto 10-12 cm)	cad	75	46,48	3.486,00
7.5.3.13 z8	FORNITURA compreso il trasporto e lo scarico sul luogo della messa a dimora di POPULUS ALBA (circ. fusto 10-12 cm)	cad	75	25,82	1.936,50
Assoverde	FORNITURA compreso il trasporto e lo scarico sul luogo della messa a dimora di POPULUS TREMULA (cfr. fusto 6-8 cm)	cad	25	19,00	475,00
Assoverde	FORNITURA compreso il trasporto e lo scarico sul luogo della messa a dimora di PRUNUS AVIUM (h 1,5 m)	cad	75	20,00	1.500,00
7.5.3.13 z15	FORNITURA compreso il trasporto e lo scarico sul luogo della messa a dimora di QUERCUS ROBUR (cfr. fusto 10-12 cm)	cad	75	51,65	3.873,75

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N. 04279_01

Progetto

IN05

Lotto

00

Codifica Documento

DE2ROCA0000310

Rev.

0

Foglio

27 di 31

CODICE EL. PR.	DESCRIZIONE	U.M.	QUANT.	PREZZI UNITARI (€)	IMPORTO (€)
Assoverde	FORNITURA compreso il trasporto e lo scarico sul luogo della messa a dimora di CORNUS MAS (contenitore v.3)	cad	97	6,50	630,50
Assoverde	FORNITURA compreso il trasporto e lo scarico sul luogo della messa a dimora di CORNUS SANGUINEA (contenitore v.3)	cad	97	6,50	630,50
7.5.3.15 h	FORNITURA compreso il trasporto e lo scarico sul luogo della messa a dimora di CORYLUS AVELLANA (zolla h 125-150 cm)	cad	97	16,53	1.603,41
Assoverde	FORNITURA compreso il trasporto e lo scarico sul luogo della messa a dimora di CRATAEGUS MONOGYNA (contenitore v.3)	cad	145	6,00	870,00
Assoverde	FORNITURA compreso il trasporto e lo scarico sul luogo della messa a dimora di CYTISUS SCOPARIUS (contenitore v.3)	cad	50	4,65	232,50

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N. 04279_01

Progetto

IN05

Lotto

00

Codifica Documento

DE2ROCA0000310

Rev.

0

Foglio

28 di 31

CODICE EL. PR.	DESCRIZIONE	U.M.	QUANT.	PREZZI UNITARI (€)	IMPORTO (€)
Assoverde	FORNITURA compreso il trasporto e lo scarico sul luogo della messa a dimora di EUONYMUS EUROPAEUS (contenitore v.3)	cad	145	6,00	870,00
Assoverde	FORNITURA compreso il trasporto e lo scarico sul luogo della messa a dimora di LIGUSTRUM VULGARE (h 80 cm)	cad	97	3,00	291,00
Assoverde	FORNITURA compreso il trasporto e lo scarico sul luogo della messa a dimora di ROSA CANINA (contenitore v.3)	cad	97	6,50	630,50
Assoverde	FORNITURA compreso il trasporto e lo scarico sul luogo della messa a dimora di VIBURNUM OPULUS (contenitore v.3)	cad	145	6,30	913,00
7,5,4,7	MESSA A DIMORA DI ALBERI	cad	500	45,96	22.980,00
7.5.4.8 a	MESSA A DIMORA DI ARBUSTI	cad	970	3,51	3.404,70
Assoverde	PROTEZIONI INDIVIDUALI h 60 cm	cad	500	1,25	625,00

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N. 04279_01

Progetto

IN05

Lotto

00

Codifica Documento

DE2ROCA0000310

Rev.

0

Foglio

29 di 31

CODICE EL. PR.	DESCRIZIONE	U.M.	QUANT.	PREZZI UNITARI (€)	IMPORTO (€)
Assoverde	FORNITURA E POSA DI DISCO PACCIAMANTE in fibra naturale (diam. cm 30)	cad	1.500	1,40	2.100,00
TOTALE IMPIANTI ARBOREI ED ARBUSTIVI					209.958,06

3.4 RIEPILOGO DEI COSTI PREVISTI

✓ Inerbimento cumuli	€ 18.421,20
✓ Ripristino della coltivabilità dei terreni	€ 179255,10
✓ Interventi arborei ed arbustivi	€ 209.958,06
TOTALE	€ 407.634,36
TOTALE comprensivo degli oneri per la sicurezza (3%)	€ 419.863,39

3.5 CALCOLO DELLA GARANZIA FIDEJUSSORIA

Il calcolo della garanzia fidejussoria è stato effettuato secondo quanto indicato nella D.G.R. VII/7857 del 25 gennaio 2002:

$$G = 3 \frac{V}{D} T + R$$

dove:

G = ammontare della garanzia fidejussoria, espressa in euro;

V = volume complessivo autorizzato espresso in metri cubi;

D = durata della autorizzazione in anni

T = tariffa, stabilita ai sensi dell'Art. 25 della L.R. 14/98, espressa in euro (D.C.R. IV/1090 del 27 ottobre 2004)

R = ammontare delle spese previste per il riassetto ambientale espresso in euro;

da cui deriva:

$$G = [3 * (644.870 \text{ mc} / 4 \text{ anni}) * 0,41 \text{ €}] + 419.86339 \text{ €}$$

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due 

ALTA SORVEGLIANZA

 **ITALFERR**

Doc. N. 04279_01

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2ROCA0000310

Rev.
0

Foglio
30 di 31

G = 618.160,92 €

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N. 04279_01

Progetto

IN05

Lotto

00

Codifica Documento

DE2ROCA0000310

Rev.

0

Foglio

31 di 31

4 BIBLIOGRAFIA

- ✓ ERSAF (Ente Regionale per i Servizi all'agricoltura e alle Foreste) e REGIONE LOMBARDIA 2004 Suoli e paesaggi della provincia di Brescia. ERSAF.
- ✓ ERSAL (Ente Regionale per lo Sviluppo Agricolo della Lombardia) e PROVINCIA DI BRESCIA 1997 I suoli dell'area morenica gardesana settore bresciano, Progetto "Carta Pedologica". ERSAL
- ✓ SOIL SURVEY STAFF 1998 Keys to Soil Taxonomy. 8° ediz., USDA, Washington
- ✓ AA.VV. 1998 World Reference Base For Soil Resources
- ✓ www.ersaf.lombardia.it
- ✓ www.cartografia.regione.lombardia.it