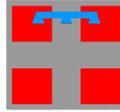


Provincia di Biella



REGIONE PIEMONTE



Comune di Masserano



MINERALI



Minerali Industriali S.r.l.

SEDE LEGALE ED AMMINISTRATIVA P.zza M.Liberta', 4 28100 NOVARA

PROGETTO

AMPLIAMENTO AL PROGETTO DI
Sistemazione idraulica agraria con recupero minerario del materiale argilloso
in Località "Sette Sorelle Nord"

Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.)

predisposto secondo le indicazioni del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Relazione agronomica

Elaborato

RA

Data

Agosto 2023

Identificazione elaborato

Redatto

Verificato

Approvato

RA.pdf

-

-

-

Revisione

Data

Redatto

Verificato

Approvato

Oggetto

PROGETTISTI

(ELABORATO FIRMATO DIGITALMENTE)

Geol. Enrico ARESE

Agr. Giulio MONTI

Ing. Alberto MILANI

Ordine Geologi Regione Piemonte
 A.P. Sez. A – N. 458

Ordine Dott. Agronomi e Sc. Forestali
 Provincia VC
 N. 47

Ordine Ingegneri Provincia BI
 N. A383

RESPONSABILE DEL PROGETTO

Ing. Davide SANDRIN

TOPOGRAFO

Geom. Gianluca OSS

Sommaro

RELAZIONE AGRONOMICA DI RIPRISTINO AMBIENTALE	3
1 PREMESSA.....	3
2 OBIETTIVI.....	3
3 AREA D'INTERVENTO	4
4 OPERE IN PROGETTO.....	6
4.1 <i>PREMESSA</i>	6
4.2 <i>SITUAZIONE ATTUALE</i>	6
4.3 <i>SITUAZIONE DI PROGETTO</i>	6
4.3.1 MODALITÀ DI COLTIVAZIONE - OPERAZIONI DI SCAVO.....	6
4.3.2 EVOLUZIONE DELLA COLTIVAZIONE	9
4.3.3 MODALITÀ DI COLTIVAZIONE - OPERAZIONI DI RECUPERO AMBIENTALE	10
4.3.4 MISURE IDONEE AD EVITARE IMPORTAZIONE O DISPERSIONE DI SEMI DI SPECIE VEGETALI ALLOCTONE	14
4.3.5 MODALITA' TECNICHE DEGLI INTERVENTI DI RECUPERO VEGETAZIONALE	15
4.4 SISTEMAZIONE INTEGRATIVA E MANUTENZIONE DELLE OPERE	26
4.4.1 PIANO DI PRIMA MANUTENZIONE QUADRIENNALE	26
4.5 SITUAZIONE SUCCESSIVA ALL'INTERVENTO	27
4.6 OPERE DI MITIGAZIONE DELL'IMPATTO DI FITOSANITARI E NITRATI	27
4.6.1 FOSSO DI FITODEPURAZIONE.....	27
4.6.2 FOSSO SEMPREPIENO PER MANTENIMENTO DI UNA RISERVA D'ACQUA	31

FIGURA 1 - ESTRATTO TAV. 02 , MAPPA CATASTALE	5
FIGURA 2 – PLANIMETRIA PROGETTUALE CON PRESENZA DELL'AREA AUTORIZZATA E L'AREA RICHIESTA PER AMPLIAMENTO CON LE FASI DI PROGETTO	9
FIGURA 3 - ESEMPIO DI STRATIGRAFIA RILEVATA DURANTE I LAVORI DI MIGLIORAMENTO FONDARIO DA PARTE DELLA STESSA SOCIETÀ A POCA DISTANZA (BONIFICA CIUNFEI).....	10
FIGURA 4 - ESEMPIO DI MIGLIORAMENTO FONDARIO ESEGUITO DA MINERALI INDUSTRIALI.....	11
FIGURA 5 - ESTRATTO TAV.05 "PLANIMETRIA SITUAZIONE FINALE.....	14
FIGURA 6 - ESTRATTO ESPLOSO SEZIONE DI RECUPERO PARTICOLARE A DELLE PENDICI DI NUOVA FORMAZIONE LATO EST LUNGO LA STRADA SP. 316.....	17
FIGURA 7 - ESTRATTO ESPLOSO SEZIONE DI RECUPERO PARTICOLARE B DELLE PENDICI DI NUOVA FORMAZIONE LATO OVEST.....	18
FIGURA 8 - ESTRATTO ESPLOSO SEZIONE DI RECUPERO PARTICOLARE C DELLE PENDICI DI NUOVA FORMAZIONE LATO NORD.....	19
FIGURA 9 - ESTRATTO ESPLOSO SEZIONE DI RECUPERO PARTICOLARE D DELLE PENDICI DI NUOVA FORMAZIONE LATO NORD-E LATO SUD (AREA AMPLIAMENTO).....	20
FIGURA 10 - SCHEMA MODULO DI IMPIANTO DELLA VEGETAZIONE ARBOREA-ARBUSTIVA SULLE PENDICI DI NUOVA FORMAZIONE	23
FIGURA 11 - CRONOPROGRAMMA STAGIONALE DEI LAVORI DI PIANTUMAZIONE E INERBIMENTO DELLE AREE DA RECUPERARE	25
FIGURA 12 - . FOSSO FITODEPURAZIONE: SI EVIDENZIA IL BUON SVILUPPO DELLA VEGETAZIONE ELIOFITA (TRATTO TERMINALE DEL FOSSO DI DEPURAZIONE).....	29
FIGURA 13 - . FOSSO DI SCOLO ESTERNO ALL'AREA DI INTERVENTO (LATO W) CON PRESENZA DI SPECIE PALUSTRI CON FUNZIONE DI CANALE FITODEPURATORE.	31
FIGURA 14 - . COSTRUZIONE FOSSO A BORDO CAMERA RISAIA CON FUNZIONE DI RISERVA D'ACQUA DURANTE L'ASCIUTTA	31

RELAZIONE AGRONOMICA DI RIPRISTINO AMBIENTALE

1 PREMESSA

L'intervento di miglioramento degli assetti morfologici, come da progetto in allegato, s'inquadra come opera di bonifica agraria migliorativa di sistemazione idraulico-agraria dei terreni agricoli oggetto d'intervento. L'azienda coltivatrice dei terreni, ad indirizzo risicolo, intende eseguire alcuni interventi di sistemazione idraulica agraria sui terreni in disponibilità siti in Comune di Masserano Località 7 Sorelle Nord.

Tale intervento rientra nell'ambito degli interessi aziendali, ma l'azienda non avendo le capacità tecniche ed operative necessarie per provvedere in proprio e in tempi ragionevoli, all'effettuazione dell'intervento, ritenuto necessario per ottimizzare le fasi del processo produttivo, con conseguente beneficio economico, ha delegato i lavori con un contratto di comodato ad una ditta specializzata.

La sequenza scalare degli interventi a partire dal lato sud, consente di non penalizzare eccessivamente l'azienda agricola sotto il punto di vista economico, considerando i tempi d'intervento necessariamente lunghi per ripristinare il terreno e renderlo produttivo.

L'intervento interessa due aree tra loro collegate in località "Sette Sorelle" comprendente una superficie totale (miglioramento fondiario autorizzato + ampliamento) di circa 27,14 ha, con estrazione di 324.262 mc di argilla, da effettuarsi in 5 anni così suddivise:

- *area autorizzata*- comprende la porzione nord con una superficie di circa 8,27 ettari in cui lavori sono conclusi nella camera meridionale (camera C), e in corso di completamento degli scavi nelle restanti camere.

Il progetto autorizzato prevede una estrazione di 109.553 mc di argilla;

- *l'area di ampliamento* – posta a sud della precedente, si estende su una superficie di circa 18,87 ettari, in cui si prevede l'estrazione di 214.709 mc di argilla.

2 OBIETTIVI

Alla base di un progetto di bonifica tendente a migliorare l'assetto morfologico ed idraulico di un terreno agricolo, vi è l'esigenza di mantenere se non incrementare il livello qualitativo precedente, allo scopo di trarre beneficio sia in termini di P.L.V. sia fondiario, individuando quei valori nell'ambito delle condizioni specifiche in cui si viene ad operare.

Lo scopo dell'intervento di bonifica è mirato a modificare l'attuale assetto delle risaie, mediante opera di spianamento dei terrazzi, che in questo momento includono diverse camere di piccole e medie dimensioni, conseguenza dell'andamento orografico del terreno, riducendone il numero mantenendo la stessa tipologia produttiva: la coltivazione di riso; il tutto per una corretta e razionale gestione dei mezzi meccanici.

Le dimensioni più grandi della camere, consentono una maggiore facilità di lavorazione, con

risparmio di tempo e possibilità di utilizzare macchinari più grandi.

Sotto l'aspetto irriguo si razionalizza la distribuzione dell'acqua nelle camere con risparmio di tempo nell'effettuare le lavorazioni e la raccolta.

Dal punto di vista agronomico si ottiene un miglioramento pedologico con rottura dello strato detto ciòin consentendo un maggior rimescolamento del terreno, migliorandone l'aerazione, ed in particolare uniformando lo spessore di terreno fertile riportato che dovrà avere uno spessore minimo di 30 cm, per soddisfare le esigenze della coltivazione.

L'intervento consente di compiere la rotazione delle colture con la semina di specie diverse dal riso ad esempio, la soia, leguminosa azotofissatrice, migliorando la fertilità con un rendimento produttivo ed ecologico migliore che consente un risparmio di concimi azotati, minore presenza d'infestanti, con conseguente riduzione della quantità d'erbicidi utilizzati.

Dal punto di vista ambientale l'impatto che esso genera è minimo, legato allo svolgimento dei lavori di modifica dei profili.

L'intervento non inciderà sugli ecosistemi dell'area, essendo la stessa un agroecosistema inserito in un ambiente di pianura con morfologia sub-pianeggiante priva di naturalità rilevanti.

Sotto l'aspetto paesaggistico, l'intervento non crea evidenti impatti negativi essendo l'area inserita in un paesaggio omogeneo sotto l'aspetto morfologico e colturale.

3 AREA D'INTERVENTO

L'intervento di scavo, dell'area agricola sita in Comune di Masserano(BI) località Sette Sorelle, in una zona intensamente coltivata a riso, con pochi relitti boscati nell'intorno dei corsi d'acqua.

Come evidenziato nella tavola catastale (Tavola 2) l'area già autorizzata interessa i seguenti mappali censiti a NCT Comune di Masserano (BI)

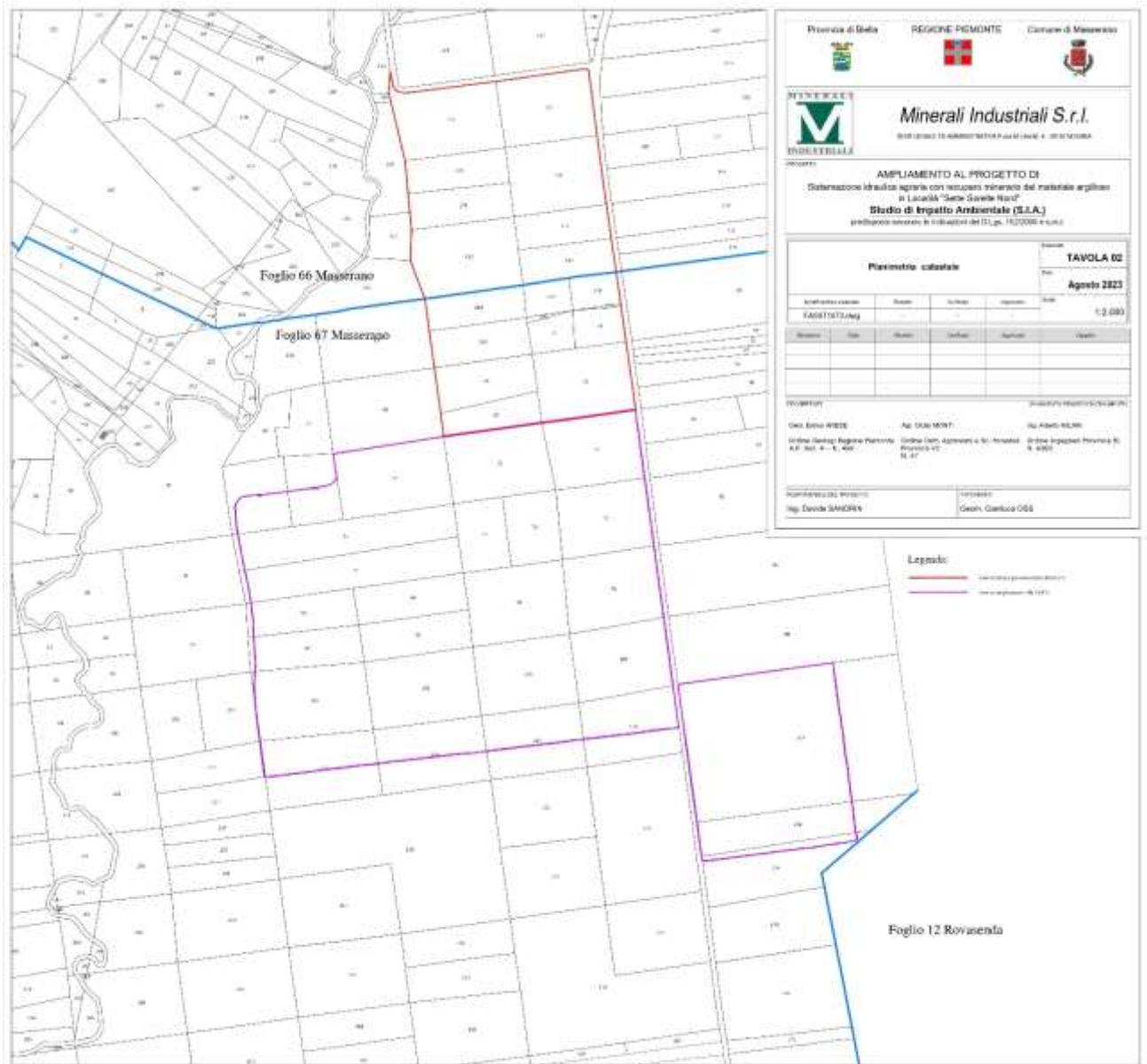
Area Autorizzata

-foglio n. 66 mappali 133-134-137-138-139-142-143-144;

-foglio n. 67 mappali 264-265-270-271-17-18-274-275-49-50-53;

Area Ampliamento

-foglio n. 67 mappali 46-191-47-51-52-71-72-73-74-75-86-87-89-88-90-91-102-103-104-105-115-116-117-118-119-134-135.



Legenda:

- Area di lavoro già autorizzata (Ha 8.27)
- Area in ampliamento (Ha 18.87)

Figura 1 - Estratto tav. 02 , mappa catastale

Allegata all'istanza è presente la documentazione comprovante la disponibilità di tali terreni, in capo al richiedente, interessati dall'attività estrattiva per tutta la durata dell'intervento

4 OPERE IN PROGETTO

4.1 PREMESSA

Le caratteristiche progettuali sono ampiamente descritte nell'**ELAB. RG** Cap. 8" **Progetto Di Coltivazione**" e nelle **TAV. ALLEGATE**; in particolare nelle tavole **3 ÷ 9**, nelle quali oltre a rappresentare i vari step di coltivazione, vengono esemplificate in particolare:

- le quote del piano campagna allo stato attuale e durante le varie fasi della coltivazione;
- le canalizzazioni irrigue principali circostanti l'area di coltivazione con le rispettive direzioni di scorrimento delle acque;
- le direzioni di carico e scarico idrico delle acque irrigue;
- le curve piezometriche indicanti la massima escursione della falda.tav. 6,7,8

4.2 SITUAZIONE ATTUALE

L'area attualmente è coltivata a riso; la coltura risicola interessa ampie superfici del territorio limitrofo all'area di progetto.

Area autorizzata: si estende su una superficie di circa 8,27 ettari e prevede l'estrazione di **109.553 mc** di argilla.

L'evoluzione della coltivazione era prevista per fasi con la creazione finale di **3 "grandi" camere** denominate da Nord a Sud: **A, B e C** per una durata complessiva di **5 anni**.

Attualmente:

- nella **camera C** (la prima in cui sono iniziati i lavori) si sono concluse le operazioni di ripristino, conformemente al progetto autorizzato;
- nella **camera B** si sono iniziati i lavori di scotico e coltivazione;
- **la camera A** non è ancora stata interessata dai lavori.

Area Ampliamento: L'ampliamento richiesto si estende su una superficie di circa **18,87 ettari** e prevede l'estrazione di **214.709 mc** di argilla, da effettuarsi in **5 anni, attraverso 5 nuove fasi** operative di seguito descritte ed evidenziate graficamente nella **Tavola**

Il tempo di coltivazione mineraria di ogni fase sarà di circa 9-12 mesi cadauna, durata che potrebbe aumentare o diminuire in relazione alla stagione, alle condizioni climatiche contingenti in cui si dovrà operare, all'estensione delle camere di ogni fase nonché alla richiesta di mercato dell'argilla estratta.

4.3 SITUAZIONE DI PROGETTO

4.3.1 Modalità di coltivazione - operazioni di scavo

-Gestione acque irrigue e meteoriche-

Nella fase preliminari agli scavi si renderà necessario predisporre interventi di regimazione delle acque irrigue con opportuni bypass provvisori per consentire l'irrigazione delle risaie durante i lavori sulle piane oggetto di coltivazione;

Durante gli scavi le acque meteoriche saranno convogliate, fornendo le idonee pendenze alle piane in coltivazione, verso settori temporanei di raccolta (Tavola 4); in caso di necessità e dopo il tempo necessario alla decantazione della componente solida delle acque di prima pioggia, verranno inviate verso i canali irrigui esterni all'area in coltivazione mediante pompe (portata minima della pompa pari a 2 litri al secondo).

-Scotico e accumulo Terreno agrario-

- Preliminarmente alle operazioni di scavo si rende necessario effettuare analisi chimico fisiche ex-ante del topsoil da asportare per garantire la successivamente la stessa capacità d'uso del suolo durante le operazioni di ripristino.

Le operazioni di scavo avverrà per mezzo di escavatore/i a benna rovescia operando dall'alto verso il basso e prevedono l'asporto preliminare dello strato di suolo agrario, di spessore medio pari a 0,50 metri. Il materiale fertile di scotico, da riutilizzare nelle operazioni di recupero, sarà accumulato ai bordi dello scavo come indicato da progetto di coltivazione per essere riutilizzato nelle operazioni di ripristino per la ricostituzione del profilo pedologico e l'inerbimento delle scarpate di nuova formazione. L'argilla sottostante derivante dall'intervento di bonifica, sarà utilizzato per fini industriali.

Le operazioni da effettuare in fase di scoticatura comprendono:

- durante la fase di scoticatura, la rimozione e l'accumulo del terreno di scotico si dovrà procedere contestualmente all'evolvere dei lavori di coltivazione, in modo tale da evitare il denudamento delle superfici allo scopo di limitare l'alterazione della fertilità del suolo, la produzione di polveri e gli effetti negativi sul paesaggio;

- il terreno scoticato all'interno del perimetro di cava; dovrà avvenire mediante la formazione di cumuli con altezza non superiore ai tre metri.

- nelle aree di stoccaggio del suolo, all'interno dell'area di lavoro, i cumuli dovranno essere separati con distinzione tra topsoil e subsoil, individuate e definite in sede progettuale;

- il deposito del terreno del topsoil, non dovrà di regola superare 2 – 3 m, d'altezza in considerazione che trattasi di materiale argilloso a granulometria al fine di evitare eccessivi compattamenti;

- nell'accantonare il terreno vegetale da riutilizzare nelle fasi di ripristino ambientale, si dovranno: effettuare controlli ed eventualmente interventi affinché non si insedino specie vegetali alloctone;

- i cumuli stessi dovranno essere prontamente inerbiti mediante semine protettive, per preservarne la fertilità con miscuglio di graminacee e leguminose.

al fine di evitare ruscellamenti ed erosioni con perdita di sostanze umiche;

-dovrà essere evitato lo stoccaggio del terreno vegetale per tempi molto lunghi prima del suo

riutilizzo, al fine di evitare il deterioramento delle sue caratteristiche pedologiche ad opera degli agenti meteorici. Qualora il terreno di scotico sia depositato per un periodo di durata superiore ai 6 mesi si consiglia di apportare compost per ripristinare la struttura del suolo e le popolazioni di organismi, considerato che oltre i 6 mesi si verifica una drastica riduzione degli organismi del suolo;

- i cumuli dovranno avere una pendenza consona in modo da evitare fenomeni erosivi sia di ristagno idrico;

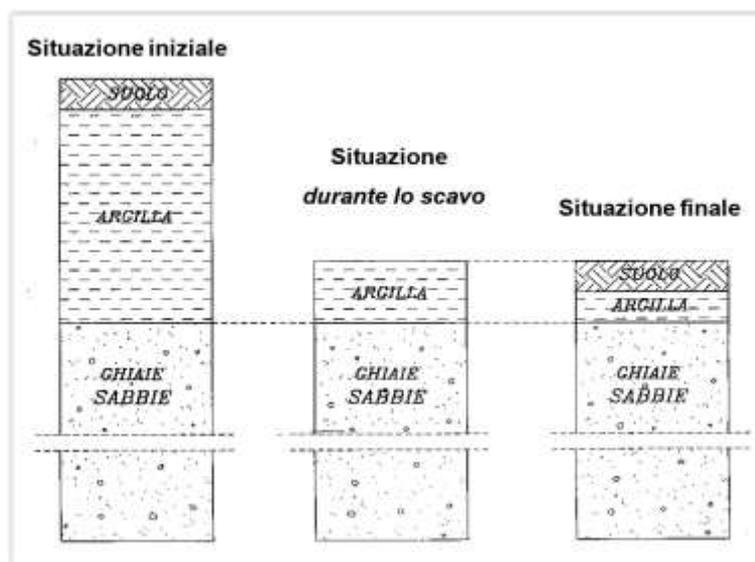
In fase di esercizio/dismissione le opere di mitigazione dovranno prevedere:

- il terreno di riporto deve essere riutilizzato nel medesimo sito per le sistemazioni morfologiche e i recuperi ambientali nel più breve tempo possibile, previo analisi fisico-chimica allo scopo di garantire la stessa capacità d'uso e pedologiche del suolo ex-ante apportando, se necessario, opportuni ammendanti;

-Scavo e asportazione strato argilloso-

Lo sviluppo programmato per la coltivazione mineraria prevede di procedere con gli scavi con una progressione da sud a nord, lasciando in successione le aree scavate per realizzarvi l'educazione delle acque meteoriche e gli interventi di recupero ambientale.

La coltivazione mineraria avverrà per passate successive o trincee di larghezza variabile e di lunghezza pari al lato maggiore dell'area di scavo. Le fasi della coltivazione (situazione iniziale, situazione durante lo scavo e situazione finale), sono rappresentate sinteticamente nello schema seguente:



L'intervento comporta l'abbassamento di altezza variabile, sempre < di 2 m, del piano di campagna attuale di alcune camere mediante l'asportazione della frazione argillosa sottostante al topsoil fino ad una profondità di scavo come indicato nelle tavole di progetto. I lavori previsti comportano la movimentazione d'ingenti quantitativi di terreno, tali da non essere sopportabili dall'azienda agricola; per tale motivo si è affidata alla MINERALI INDUSTRIALI, la quale ha ben operato finora nei terreni

autorizzati, con miglioramenti qualitativi anche sotto l'aspetto ambientale. Il materiale scavato sarà destinato principalmente alla ditta Minerali industriali s.r.l. sede dello stabilimento di Lozzolo(VC), per le lavorazioni e l'utilizzo a fini industriali. Parte del materiale se non utilizzato direttamente dalla Minerali Industriali s.r.l. potrà eventualmente essere destinato ad altri cantieri al solo scopo di recuperare i costi economici ed oneri tecnici elevati;

4.3.2 Evoluzione della coltivazione

L'attività mineraria in oggetto avrà una durata complessivi di 5 anni e si svilupperà secondo 5 fasi temporali come riportato nella planimetria sottostante.



Legenda:

- Area complessiva già autorizzata ai sensi della L.R. 40/98 e 23/16
- - - - - Area di lavoro associata alla fase di progetto 1
- Area complessiva del progetto di ampliamento (18,87 ha)
- - - - - Aree di lavoro associate alle fasi di progetto 2, 3, 4, 5, 6

Figura 2 – Planimetria Progettuale con presenza dell'Area autorizzata e l'Area richiesta per ampliamento con le fasi di progetto

4.3.3 Modalità di coltivazione - operazioni di recupero ambientale

4.3.3.1 -Ripristino morfologico-fondo camera risaia

Le operazioni di ripristino ambientale saranno terminate nel semestre successivo alle operazioni di scavo, in tal modo è possibile terminare un intero lotto (coltivazione + recupero ambientale) in un tempo massimo di nove-dodici mesi, riducendo l'area effettivamente interessata dai lavori.

L'asportazione di parte del sottostante materiale limoso-argilloso, consentirà di apportare un miglioramento sotto l'aspetto pedologico al terreno a seguito della rottura dello strato impermeabile denominato ciöin, favorendo il rimescolamento del terreno. operazione che consente di fatto un miglioramento di tipo pedologico in quanto i terreni oggetto di intervento sono costituiti da un primo strato di terreno fertile franco-limoso pH 4,5 - 5,4, acido e un sottostante profilo di terreno argilloso detto ciöin franco argilloso pH 5,5 - 6,5, subacida. Questo strato crea una barriera allo sviluppo radicale quando si trova in superficie, limitando la disponibilità di ossigeno per le piante, idromorfia del suolo con conseguente scarso sviluppo delle piante, permeabilità bassa e/o falda superficiale in alcuni periodi dell'anno.



Figura 3 - Esempio di stratigrafia rilevata durante i lavori di miglioramento fondiario da parte della stessa società a poca distanza (Bonifica Ciunfei).

Come si può notare analizzando il profilo di scavo nella foto soprastante, l'orizzonte argilloso non è uniforme, e in alcuni punti è molto superficiale.

Infatti se si analizzano le stratigrafie riportate nella relazione geologica, la potenza del terreno di alterazione superficiale (limo/argillosa con coltivo) risulta variabile nell'area di intervento da 35 cm a

1 m, con uno spessore teorico medio ponderato di c.a.55 cm. raggiunta la profondità massima di fondo scavo, si procederà al livellamento del fondo, ed al riporto del materiale di scotico accumulato, ridistribuendolo in modo uniforme (55 cm.) su tutta l'area di intervento.

Si reputa che l'altezza di soglia teorica minima di spessore del coltivo sia di almeno di 30 cm affinché siano soddisfatte le esigenze della coltivazione. Considerando lo spessore previsto di terreno agrario ridistribuito di 55 cm (> 30 cm), tale intervento si può considerare come miglioramento fondiario, andando a creare in tutta l'area uno strato uniforme con spessore che garantisce il soddisfacimento delle esigenze della coltivazione.

Il terreno agrario scolturato sarà interamente reimpiegato in sito, solo con omogeneizzazione degli spessori, senza introduzione di altro da esterno e/o esportazione dello stesso.



Figura 4 - Esempio di miglioramento fondiario eseguito da MINERALI INDUSTRIALI.

Le operazioni di ripristino dei profili prevedono:

- primo livellamento del terreno da effettuarsi con l'utilizzo della macchina movimento terra dotata di lama (angledozer) e del laser. Durante le operazioni di stoccaggio e asporto, è necessario evitare l'eccessivo compattamento del terreno con i mezzi meccanici. A tal fine, è consigliabile che le macchine operatrici, durante l'asportazione, lavorino in senso frontale con trasporto immediato del terreno nell'area d'accumulo, ed eventualmente in condizioni di tempo molto secco, la rottura dello strato superficiale compattato con ripper.
- Riporto terreno di scotico alle quote prestabilite, con recupero morfologico nei terreni della

fase precedente, mediante riutilizzo dello strato attivo precedentemente accantonato, ricco di sostanza organica frutto d'accumulo nei tempi, elementi minerali, e organismi terricoli, mediante riporto, stesura e livellamento, con mezzi di movimento terra, sino al raggiungimento della quota finale di progetto.

Seguirà un livellamento del terreno con attrezzatura laser e in seguito un'aratura profonda e un'erpatura per rompere il compattamento del suolo causato dai macchinari durante la fase di stesura;

- regimazione delle acque meteoriche da immettere, pulite, nel fosso di scolo sul lato ovest dell'area;
- In seguito si dovranno sistemare gli arginelli e le prese d'acqua, che consentiranno sia lo smaltimento autonomo, per gravità, delle acque meteoriche, sia il passaggio da una camera all'altra delle acque di allagamento delle stesse, per poi essere convogliate, attraverso una tubazione che parte dalla camera a valle, all'interno della vasca di fitodepurazione.

4.3.3.2 -Ripristino morfologico-Scarpate di nuova formazione

Le operazioni di ripristino consistono nel rimodellamento delle scarpate mediante modificazione del profilo e della pendenza in modo da consentire l'impianto della vegetazione erbacea e arbustiva. L'intervento serve per garantire la stabilità ed evitare i fenomeni di ruscellamento. Le pendenze previste sono di 20°, in modo tale da consentire un agevole raccordo con il piano di campagna circostante e la stabilità delle stesse come dimostrato nel **Cap. 10 dell'Elab. RG.**

4.3.3.3 -Ripristino morfologico – Superfici e volumi nuove camere risaia

	Fasi	Piane attuali	Piane progetto	Superficie Piane progetto (Ha)	Quota attuale (m s.l.m.)	Quota progetto (m s.l.m.)	Altezza scavo (m)	Volume terreno coltivo (m ³)	Volume argilla (m ³)	Volume totale scavato (m ³)	
PROGETTO AUTORIZZATO	Conclusa	C1	C	2,85	227,70	226,30	1,95	7.591	17.595	25.186	
		C2			227,00	226,30	1,25	2.258	2.218	4.476	
		C3			227,65	226,30	1,90	2.185	4.781	6.966	
		C4			228,30	226,30	2,55	3.650	13.175	16.825	
									15.684	37.769	53.453
	0	B1	B	2,93	228,10	226,50	2,15	2.978	4.801	7.779	
		B2			228,40	226,50	2,45	7.247	25.415	32.662	
		B3			227,60	226,50	1,65	2.691	5.556	8.247	
		B4			227,00	226,50	1,05	3.185	3.006	6.191	
									16.101	38.778	54.879
	I	A1	A	2,49	228,40	227,20	1,75	7.363	13.163	20.526	
		A2			229,20	227,20	2,55	6.343	19.843	26.186	
									13.706	33.006	46.712
Totale			8,27					45.491	109.553	155.044	
AMPLIAMENTO RICHIESTO	II	D1	D	3,63	226,20	224,20	2,50	8.001	32.125	40.126	
		D2			225,70	224,20	2,00	8.002	25.180	33.182	
									16.003	57.305	73.308
	III	E1	E+F+G	3,96	225,90	225,30	1,10	9.186	11.175	20.361	
		E2			225,30	225,30	0,50	9.783	0	9.783	
									18.968,5	11.175	30.144
	IV	F1	E+F+G	3,94	227,00	225,30	2,20	9.349	32.953	42.302	
		F2			225,80	225,30	1,00	9.783	9.898	19.681	
									19.132	42.851	61.983
	V	G1	E+F+G	5,90	227,30	225,30	2,50	15.622	63.792	79.414	
G2		226,40			225,30	1,60	11.713	26.235	37.948		
								27.335	90.027	117.362	
VI	H	C+H	1,44	227,30	226,30	1,50	6.675	13.351	20.026		
Totale			18,87					88.114	214.709	302.823	
TOTALE (Progetto autorizzato + Ampliamento richiesto)				27,14				133.604	324.262	457.866	

Al termine di ogni fase avrà inizio il recupero ambientale nei terreni della fase precedente. Il recupero avverrà in modo progressivo per non influire negativamente sotto l'aspetto ambientale e pedologico con movimentazione di grandi masse di terreno.

Nello stato finale si otterrà la riduzione da 19 camere a solo 5 camere **di cui tre** nell'area autorizzata : Camera **A-B-C**; e **due** nell'area oggetto di richiesta ampliamento: Camera : **Camera D**: posta a levante della SP316 ;

Camera E+F+G posta a meridione dell'area autorizzata.

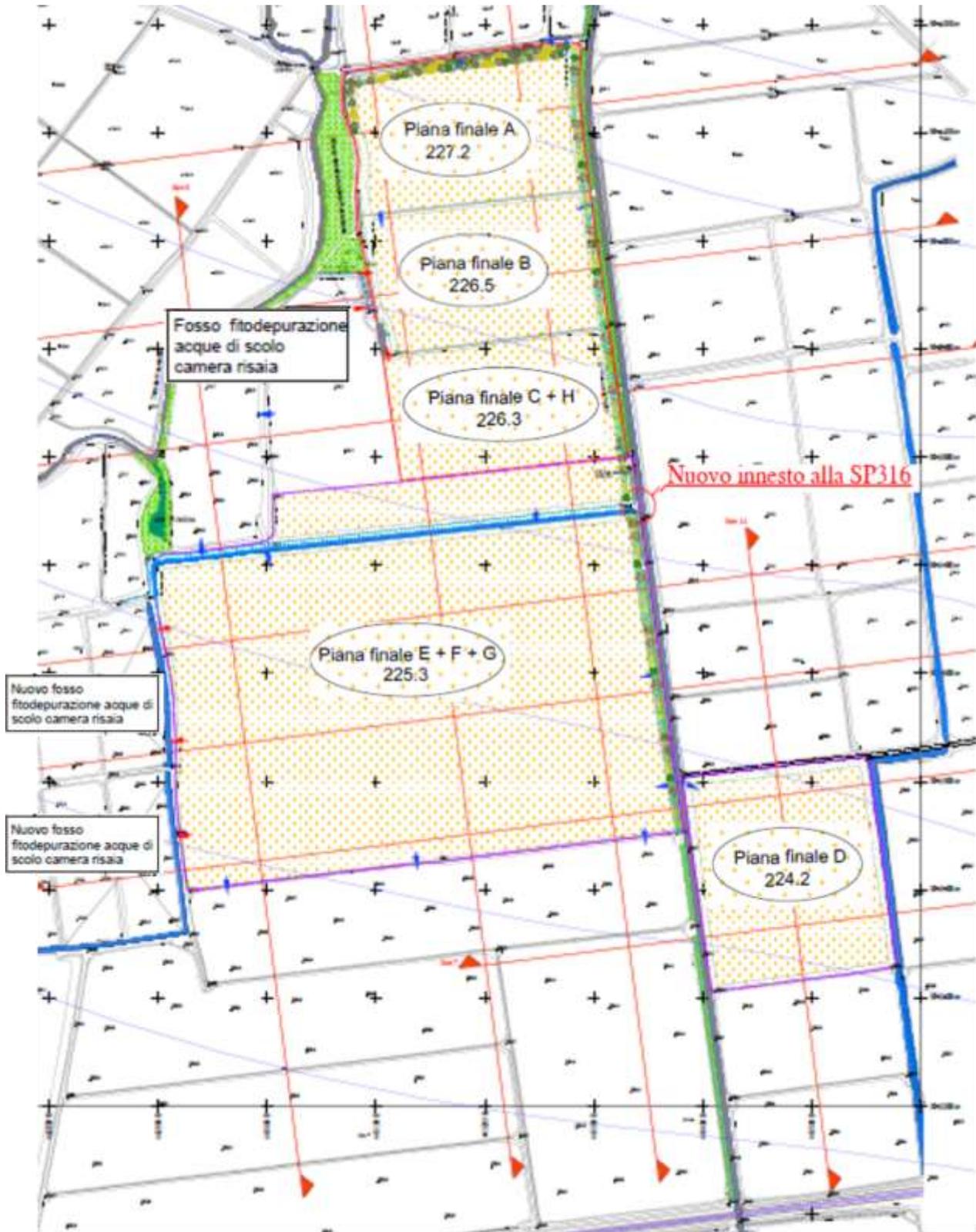


Figura 5 - Estratto tav.05 "Planimetria situazione finale"

4.3.4 Misure idonee ad evitare importazione o dispersione di semi di specie vegetali alloctone

a) Il progetto non prevede l'introduzione di materiale esterno per il rimodellamento delle superfici,

prevedendo di utilizzare, come da progetto, il materiale di scotico, posto sopra ai banchi di argilla, oggetto di prelievo, definito nella relazione geologica impropriamente come “terreno coltivato” avente uno spessore variabile secondo i sondaggi effettuati dai 35 cm a 1 m;

b) I cumuli di terreno di scotico temporanei, presenti in cantiere, saranno prontamente inerbiti per evitare fenomeni di dilavamento con perdita di sostanze umiche e creare condizioni sfavorevoli all'insediamento di specie alloctone invasive con un miscuglio composto da graminacee e leguminose come indicato nel progetto a rapido insediamento;

c) Attualmente i terreni oggetto di scavo sono coltivati a risaia e dai rilievi effettuati non è stata rilevata, all'interno delle camere oggetto di scavo, la presenza di specie esotiche alloctone infestanti incluse nell'allegato A della DGR 5174930 del 12/06/2019.

d) Il proponente provvederà a fine annata agraria per un periodo di almeno tre anni dalla fine dei lavori, ad effettuare un'indagine conoscitiva sullo stato manutentivo della vegetazione messa a dimora, e contemporaneamente sulla eventuale presenza di specie esotiche invasive. Qualora se ne riscontrasse la presenza di queste ultime, si provvederà ad applicare la metodologia consigliata dalla Regione Piemonte, Allegato B per il contenimento. I dati saranno trasmessi come da richiesta.

4.3.5 Modalità tecniche degli interventi di recupero vegetazionale

Eseguite le operazioni di sistemazione morfologica del terreno con la formazione dei nuovi piani di campagna come da progetto, si dovrà intervenire sotto l'aspetto agronomico per ripristinare la coltivabilità dei terreni. Si prevede di intervenire nel seguente modo:

4.3.5.1 Camere di risaia

Il grado di fertilità del terreno da destinare alla coltivazione a seguito delle operazioni di riporto nello strato superficiale non è più lo stesso a causa della scontata perdita di sostanze umiche che in determinati casi possono raggiungere anche i 2/3 dei valori normali.

Prima di procedere alla stesura dello strato fertile del Top-soil si dovrà verificare che il terreno accumulato abbia mantenuto le caratteristiche agronomiche iniziali, effettuando un'analisi chimico-fisica. In funzione dei risultati si provvederà eventualmente a compiere appropriati interventi curativi e correttivi. Qualora si rendesse necessario intervenire per aumentare la fertilità dello strato utile, si ritiene opportuno effettuare apporti di sostanza organica sotto forma di letamazioni o sovesci di specie ad elevata produttività di biomassa quale erba medica, trifoglio, colza, lupino ecc. correggendo con fertilizzanti chimici le eventuali deficienze che emergeranno. Importante sarà riequilibrare il rapporto C/N ad esempio mediante un buon apporto di letame nella misura non inferiore a 400q per ha. L'apporto di letame, consentirà di implementare la flora batterica, indispensabile al fine di una migliore veicolazione dei sali minerali dal terreno verso le piante in coltivazione.

Le analisi chimico-fisiche che saranno effettuate, potranno evidenziare la necessità di procedere

ad una correzione del pH. Qualora si riscontrasse una sostanziale acidità, si dovrà provvedere mediante apporto di ione Ca⁺⁺.

Sotto il punto di vista agronomico e' consigliabile eseguire 1/2 cicli migliorativi prima di mettere in produzione i terreni, alternando colture a ciclo annuale da interrare mediante aratura per poter distribuire la sostanza organica lungo il profilo esplorato dalle radici, ad una fase di riposo seguita da una coltura poliennale.

Eseguite le operazioni di miglioramento del substrato con l'interramento di adeguati volumi di biomassa, si ripristinerà definitivamente l'area con la messa in coltura del terreno. L'indirizzo produttivo prevalente dell'area, è di tipo risicolo in monocoltura, ma con il miglioramento della struttura del suolo, per ovviare alla stanchezza del terreno, sarà possibile fare rotazioni seminando ad esempio leguminose (soia, colza, ecc., che potranno competere in termini economici con la coltura principale. Per quanto riguarda gli altri aspetti agronomici, riferiti in particolare alla coltivazione principale, ovvero il riso, non si ritiene utile fornire indicazioni specifiche sul varietà di riso da seminare o sulle tecniche di coltivazione considerando l'elevato grado di professionalità degli agricoltori locali.

4.3.5.2 Pendici

Nelle porzioni di superficie che costituiscono le scarpate di nuova formazione, gli interventi saranno finalizzati principalmente ad ottenere un rapido rinverdimento, con l'inerbimento delle stesse e l'impianto di vegetazione in parte esclusivamente arbustiva in particolare lungo la SP 316, considerando che l'opera di miglioramento agrario ha tra i suoi scopi quello di mantenere o incrementare in termini quantitativi la produzione agricola, in fase progettuale si è evitato di intervenire con recuperi basati sulla piantumazione di alberi di grandi dimensioni, allo scopo di evitare la presenza di coni d'ombra con conseguente riduzione della produttività nelle porzioni ombreggiate. L'impianto di vegetazione arborei igrofila di media altezza avverrà solamente sulle porzioni più elevate della nuova scarpata a ridosso della attuale strada podereale di uscita nell'area autorizzata. La costituzione di un corridoio ecologico riveste una notevole importanza per la fauna selvatica in un area dominata dall'agroecosistema risicolo, costituendo un importante collegamento alle aree boscate perimetrali seminaturalistiche ancora esistenti lungo il torrente Guarabione. Esso consentirà di implementare l'incremento della biodiversità, costituendo un area di rifugio e riproduzione per numerosi animali quali insetti, anfibi, rettili, uccelli (passeriformi e galliformi), mammiferi insettivori, roditori e predatori, introducendo elementi di variabilità vegetazionale nelle zone ad elevato sfruttamento agricolo. La tipologia della barriera verde sarà costituita da essenze erbacee e arbustive e alberi di piccola taglia, di specie autoctona, con caratteristiche tali da incrementare la disponibilità trofica, con abbondante produzione di semi, frutti, e l'ospitalità verso gli insetti. La scelta della vegetazione è stata fatta su base tipologica per quanto concerne l'assetto fisionomico delle formazioni di latifoglie.

In considerazione delle motivazioni sopra espresse sono state individuati tipi di intervento diversi

sulle scarpate in funzione della larghezza delle stesse, onde evitare interferenze alle coltivazioni non sempre gradite agli agricoltori. La tipologia di recupero consiste in:

a) *Scarpata posta sul lato est dello scavo lungo la SP 316*: in considerazione anche delle prescrizioni della Provincia di Biella relative all'area autorizzata, si è previsto di piantumare parallelamente alla SP 316 un filare costituito da soli arbusti anche nel rispetto delle distanze previste dal Codice della strada,(D.P.R. 495/1992 Regolamento di Esecuzione del Codice della Strada D. Lgs. 285/1992 all'art. 26 comma 6), il quale prevede una distanza minima di 6 m dal confine stradale della S.P. 316. Tale distanza sarà rispettata sia per lo scavo sia per la piantumazione delle essenze, riproducendo la stessa tipologia di filare arbustivo già messo a dimora sulla scarpata a levante della camera "C", posizionando gli arbusti nella parte più elevata della scarpata in modo da non interferire con le coltivazioni. Il resto della scarpata verrà mantenuta inerbita, procedendo annualmente con tagli annuali. (Part. A – Tav. sezioni finali di recupero).

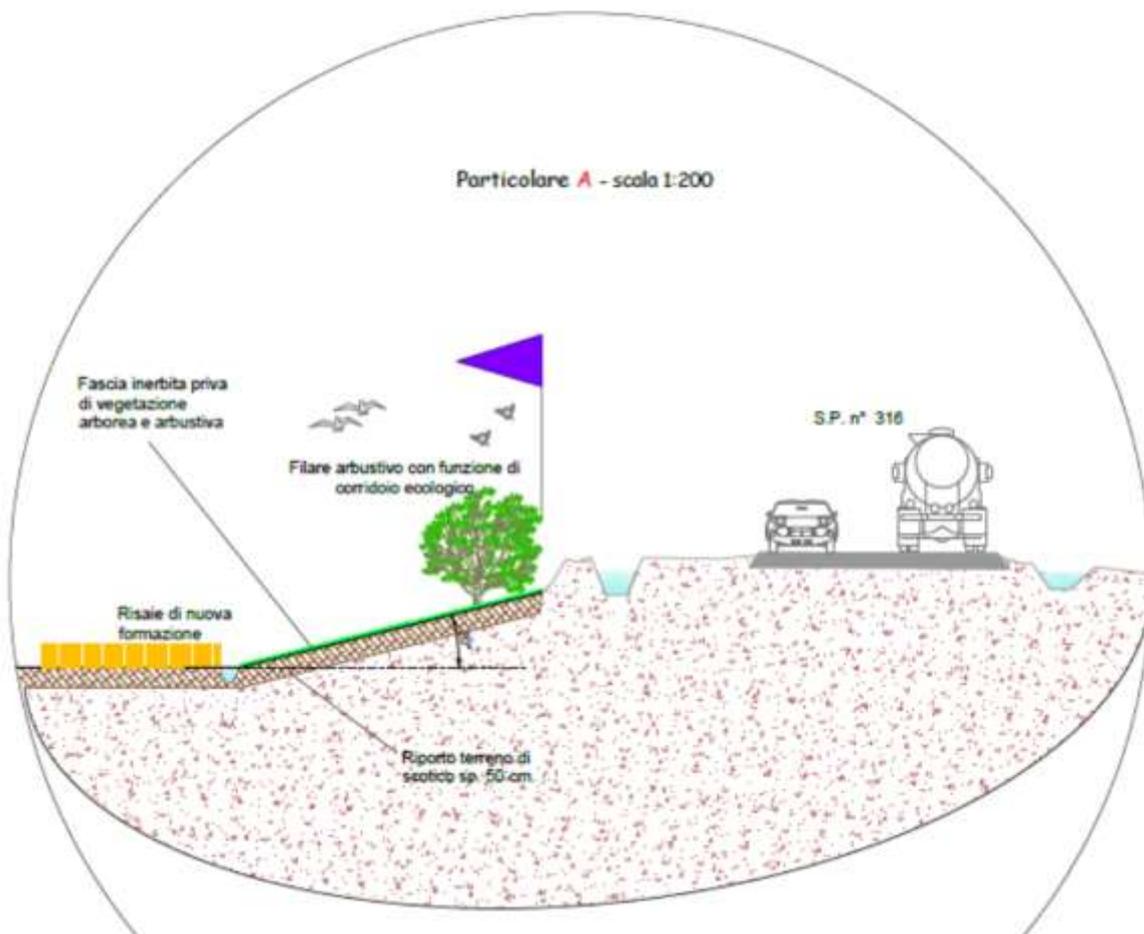


Figura 6 - Estratto Esploso sezione di recupero Particolare A delle pendici di nuova formazione lato Est lungo la strada SP. 316

-Tav. 6 Sezioni 01-02(area autorizzata)

-Tav. 7 Sezioni 04-05-(area ampliamento)

b) *Scarpata posta sul lato Ovest pendici di nuova formazione*: la scarpata presentano larghezze contenute tali da non giustificare l'impianto di specie arboree/arbustive con dimensioni medie. La presenza di vegetazione arbustiva di dimensioni medie andrebbe ad interferire in modo sostanziale con le coltivazioni. Si è pertanto scelto la soluzione di tenere le scarpate solamente inerbite con semina nella porzione alta di ginestra dei carbonai che essendo un piccolo arbusto non cre

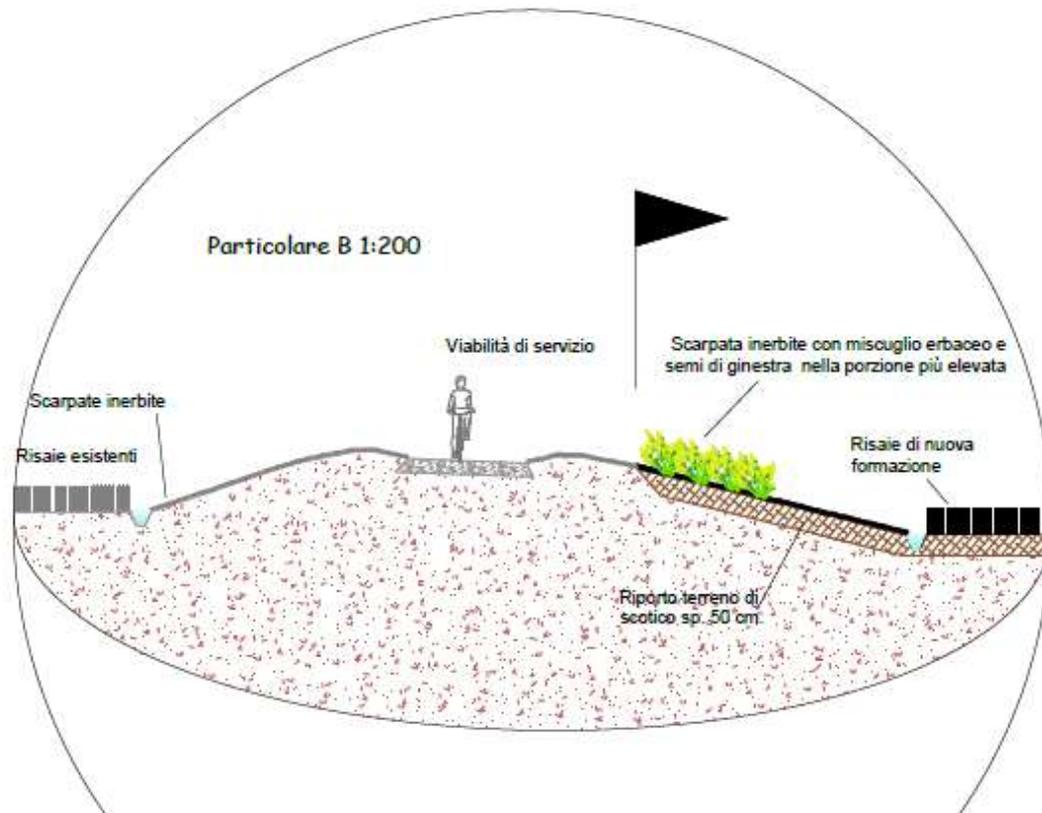


Figura 7 - Estratto Esploso sezione di recupero Particolare B delle pendici di nuova formazione lato Ovest
-Tav. 7 Sezioni 04-05-(area ampliamento)

c) *Scarpata posta sul lato nord dello scavo*(area autorizzata: la scarpata presenta larghezze diverse: minori nella porzione a ovest, al confine con l'area boscata naturale, maggiori a est. Si è ipotizzato nella porzione, più ampia, di impiantare un solo filare di bordo, posto in cima alla scarpata, composto con tipologia a due piani, utilizzando specie appartenenti al querceto-carpineteto QC22A con la porzione ai piedi della scarpata inerbita. Il filare con funzioni di corridoio ecologico collegherà la fascia di vegetazione a est di nuovo impianto con l'area boscata naturale ad ovest, costituendo un importante area di sosta e riproduzione per la fauna.

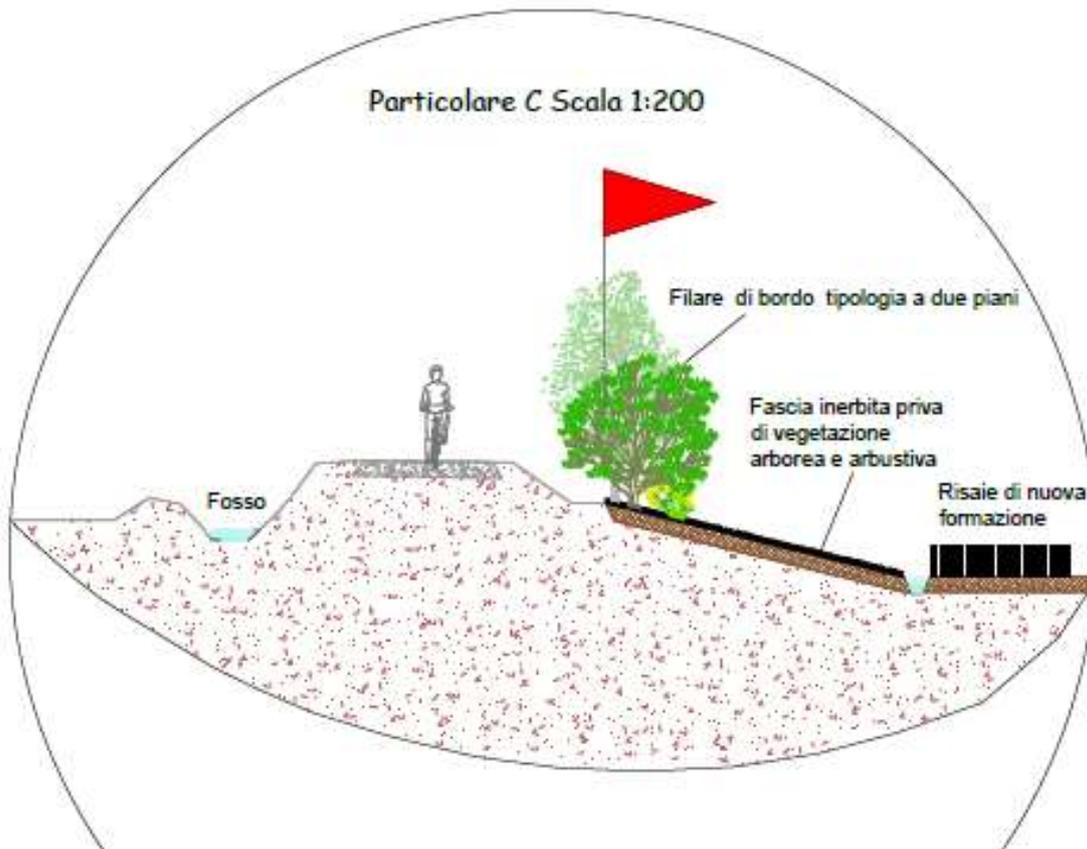


Figura 8 - Estratto Esploso sezione di recupero Particolare C delle pendici di nuova formazione lato Nord

-Tav. 8 Sezioni 09-(area autorizzata)

-Tav. 9 Sezione 10(area autorizzata)

d) *Scarpate posta sul lato nord e sud (area di ampliamento)* Per evitare interferenze con la coltivazione, si è scelto la soluzione di tenere le scarpate solamente inerbite con semina nella porzione alta di ginestra dei carbonai, come proposto per le scarpate del lato ovest(esplosivo B)

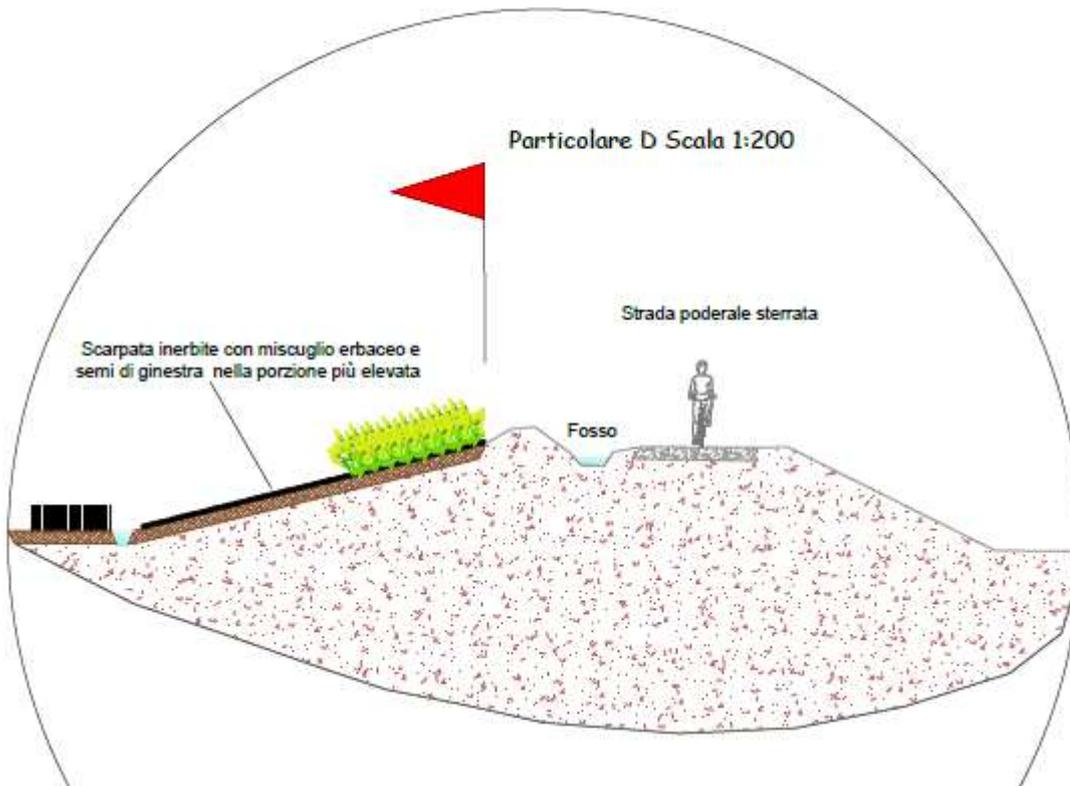


Figura 9 - Estratto Esplosivo sezione di recupero Particolare D delle pendici di nuova formazione lato Nord-e lato Sud (area ampliamento)

-Tav. 9 Sezione 10 –Sezione 11 (area ampliamento)

Inerbimenti

Il miscuglio erbaceo comprenderà essenze graminacee e leguminose rustiche caratterizzate da insediamento rapido, perenni, a moltiplicazione naturale e copertura sufficiente, sistema radicale profondo, colonizzatore, adatte alle condizioni climatiche locali. Le graminacee concorreranno ad assicurare la formazione del cotico assolvendo prevalentemente le funzioni di specie stabilizzatrici del substrato terroso, limitando l'erosione idrica dello stesso. Le leguminose avranno invece il compito di migliorare il suolo con il loro apporto in azoto. Il cotico erboso, negli anni successivi alla semina, si arricchirà spontaneamente di specie soprattutto non graminoidi. La semina sarà effettuata in periodo primaverile. Il miscuglio da utilizzare per la semina a spaglio, dovrà adattarsi alle condizioni pedologiche del sito e comprenderà:

Specie.....	Composizione in %
<i>Agrostis stolonifera</i>	15
<i>Avena sativa</i>	5
<i>Dactylis glomerata</i>	15
<i>Festuca rubra</i>	15

<i>Lolium perenne</i>	15
<i>Poa pratensis</i>	10
<i>Lotus corniculatus</i>	20
<i>Trifolium pratense</i>	5

Vegetazione arborea-arbustiva

Per sviluppare una maggiore diversità specifica si potranno mettere a dimora sulle nella porzione più elevata delle scarpate, vegetazione a tipologia simile a quella presente nei relitti boscati lungo il T. Guarabione. L'impianto della vegetazione sulle scarpate consente di incrementare la presenza di insetti fitofagi e ricreare la catena alimentare costituendo una buona risorsa alimentare per anfibi, uccelli e mammiferi insettivori, attirando a loro volta predatori di maggiori dimensioni, arricchendo sotto l'aspetto ambientale e paesaggistico l'area, proteggendo il rilevato, esercitando una funzione di copertura e difesa del terreno dagli effetti negativi dell'erosione. Inoltre essa migliora il bilancio idrico e termico con effetti benefici per la fauna.

-Composizione specifica-

Prevede l'impianto di specie arbustive e arboree, tipiche delle formazioni mesoigrofile che popolano i relitti boscati lungo il T. Guarabione, di medio sviluppo, che costituiranno il nucleo pioniero per la colonizzazione delle pendici come elementi caratterizzanti la futura cenosi, importanti come nicchie ecologiche di numerosi specie faunistiche.

Allo scopo di riprodurre nel modo più realistico la strutturazione naturalistica delle vegetazione naturale che si sviluppano lungo i fossi e i campi, si utilizzeranno essenze rigorosamente autoctone. Le essenze da impiantare dovranno comprendere specie a diverso sviluppo volumetrico disposte in modo da creare interferenze con la coltivazione risicola. La messa a dimora della vegetazione nell'area potrà essere effettuata immediatamente dopo le operazioni di sistemazione delle camere di risaia.

Nella pagina sottostante si riporta a titolo esemplificativo la tabella con indicazione della superficie da inerbire, le specie da utilizzare e il numero di alberi e arbusti da mettere a dimora.

TABELLA INERBIMENTI E PIANTUMAZIONI		
INERBIMENTI		
DENOMINAZIONE	Sup.(mq)	
Area pendici di nuova formazione	21.867	
PIANTUMAZIONI		
DENOMINAZIONE	Lung.(m)	
Corridoio ecologico Filare arbustivo lungo SP 316	735	
n. arbusti piantumati (camera" C" completata)	80	
n. arbusti di nuovo impianto	410	
Specie costituenti il piano arbustivo		
<i>Corylus avellana</i>	30%	123
<i>Cornus sanguinea</i>	15%	62
<i>Frangula alnus</i>	10%	41
<i>Rosa gallica</i>	10%	41
<i>Salix.purpurea_Trianda</i>	35%	144
TOTALE	100%	410
DENOMINAZIONE	Lung.(m)	
Corridoio ecologico-Filare nord biplano	210	
n. piante filare nord biplano	158	
Specie costituenti il piano arboreo		
Specie	%	n°
<i>Betula pendula</i>	12%	19
<i>Populus tremula</i>	10%	16
<i>Salix alba</i>	10%	16
Specie costituenti il piano arboreo intermedio		
<i>Carpinus betulus</i>	8%	13
TOTALE	40%	63
Specie costituenti il piano arbustivo		
<i>Corylus avellana</i>	26%	41
<i>Cornus sanguinea</i>	16%	25
<i>Frangula alnus</i>	8%	13
<i>Rosa gallica</i>	10%	16
TOTALE	60%	95
TOT. Piante	100%	158

Per le specie maggiormente sensibili, saranno previste protezioni individuali per ridurre l'incidenza ai danni da brucamento provocati dalla fauna selvatica. Disposizione e modalità di connessione funzionale ed ecologica dell'impianto

L'impianto della vegetazione arboreo-arbustiva svolge funzioni di filtro visivo, acustico e

vegetazione lineare in un contesto agricolo a bassa biodiversità, risultando utile per la fruizione e la sosta della fauna di piccole e medie dimensioni. L'inserimento di elementi di diverse altezze forme e colori determina nel tempo una fascia di vegetazione complessa in grado di svolgere numerose funzioni sotto l'aspetto paesaggistico, e ambientale.

La disposizione delle piante sul terreno consigliata, comprende in funzione delle aree di intervento:

-Filare arbustivo parallelo alla SP316: si prevede come già attuato sulla scarpata della camera "C" completata (area autorizzata) la stessa disposizione consistente nell'impiantare moduli speculari in modo da mantenere le caratteristiche proprie della vegetazione naturale, mettendo a dimora la vegetazione arbustiva come da schema riportato.



-Filare biplano scarpata nord (area autorizzata)

Al termine dei lavori di completamento della camera "A" nell'area autorizzata si provvederà alla messa a dimora sulla scarpata di nuova formazione filare biplano composto da alberi e arbusti, come riportato in figura, con funzione di collegamento tra l'area boscata naturale ad ovest lungo il T. Guarabione ed il filare arbustivo di nuovo impianto sulla scarpata ad est parallela alla Sp316.

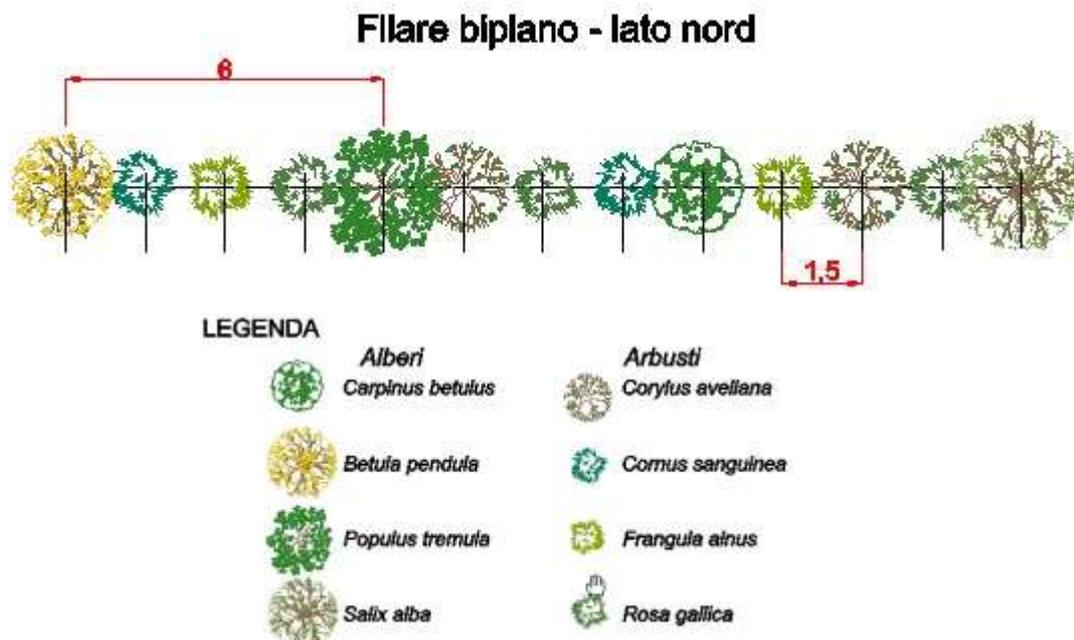


Figura 10 - Schema modulo di impianto della vegetazione arborea-arbustiva sulle pendici di nuova formazione

4.3.5.3 Tecniche messa a dimora della vegetazione

-Preparazione buche-

Dopo le operazioni preliminari di preparazione del terreno si provvederà alla tracciatura e picchettatura delle aree da piantumare o inerbire come da progetto. La messa a dimora degli arbusti verrà effettuata scavando buche aventi un volume pari almeno a 1.5 volte il volume dell'ingombro radicale. Indicativamente le buche dovranno avere dimensioni non inferiori di 60x60x60 cm. Le piante dovranno essere messe a dimora avendo cura che una volta assestatosi il terreno le radici non siano allo scoperto o risultino interrato oltre al colletto e dovranno avere forma concava, in modo da poter accogliere l'acqua piovana. Le buche dovranno essere colmate con terreno vegetale additivato con letame o concime a lenta cessione d'azoto(0.3 Kg. per buca).

4.3.5.4 Caratteristiche del materiale vegetale

-Alberi/arbusti-

Le piantine provenienti da vivai della zona o in alternativa dai vivai della regione Piemonte (Stazione di Albano V.se) dovranno essere rese disponibili possibilmente in contenitore o in zolla con un'età 1/0 con altezza di 30-50cm o in alternativa a radice nuda (Vivai regionali). L'apparato radicale sarà ben sviluppato e conformato, in equilibrio con lo sviluppo fogliare, con almeno 3 ramificazioni.

Le piante in zolla o in contenitore, potranno essere messe a dimora nella maggior parte dei mesi dell'anno, mentre per quelle a radice nuda, il periodo più indicato è durante il riposo vegetativo (ottobre-aprile).

Le piante a radice nuda dovranno essere preparate prima della messa a dimora spuntando all'estremità le radici sane, mondando quelle danneggiate e successivamente inzuppandole in una miscela di argilla e concime. Sia nelle fasi di trasporto, che in quelle di permanenza fuori terra, dovrà essere scongiurato il pericolo di disseccamento mediante periodiche irrigazioni ed evitando esposizione al sole o a vento forte per lunghi periodi. Si raccomanda di utilizzare le provenienze locali o piemontesi. Sia nelle fasi di trasporto che in quelle di permanenza fuori terra dovrà essere scongiurato il pericolo di disseccamento mediante periodiche irrigazioni ed evitando esposizione al sole o a vento forte per lunghi periodi.

-Inerbimento-

Nelle tecniche di recupero ambientale l'inerbimento delle superfici nude riveste un ruolo fondamentale dovendo rispondere innanzi tutto a criteri estetici oltre che funzionali quali il consolidamento e la stabilizzazione del terreno.

L'inerbimento delle scarpate, dovrà avvenire dopo che sono stati messi a dimora la vegetazione arborea e arbustiva e le opere accessorie. Dopo la preparazione del terreno precedentemente descritta, il terreno può essere seminato a spaglio. In questo caso si dovrà prestare molta attenzione affinché la distribuzione del seme sia uniforme. E' utile procedere alla semina del 50%

del miscuglio a strisce parallele, utilizzando il restante quantitativo in senso ortogonale al primo. La semente costituita dal miscuglio indicato dovrà avere i requisiti previsti ed essere approvata dalla D.L. prima della semina.

La quantità di seme da utilizzare, non dovrà essere inferiore agli 0.8-1 kg/100 mq. L'interramento del seme dovrà avvenire ad una profondità di 3/5 cm. mediante una rastrellatura manuale, e successiva rullatura sempre manuale della superficie.

Il terreno, terminate le operazioni di semina, dovrà essere irrigato per aspersione in modo da inumidire almeno uno strato di 4-5 cm evitando ruscellamenti.

Al collaudo, il terreno inerbito non dovrà presentare aree nude superiori a 0.5-0.8 mq.

Data la scarsa pendenza delle superfici non si ritiene utile adoperare la tecnica dell'idrosemina che trova impiego nei casi in cui l'inerbimento abbia principalmente una funzione di consolidamento di riporti di terreno esposti all'effetto del dilavamento e smottamento.

4.3.5.5 **Protezioni contro la fauna selvatica e pacciamatura**

In commercio esistono numerosi prodotti di protezione contro i roditori sia fisici (shelter) sia biochimici (prodotti repellenti). Considerato il sito di impianto si ritiene necessario l'impiego di tali prodotti. Per limitare lo sviluppo concorrenziale della vegetazione si prevede la posa di materiale pacciamante (cippato).

4.3.5.6 **Piano degli interventi sul verde**

Il ripristino a verde dovrà essere eseguito al termine dei lavori di estrazione del materiale nei singoli lotti. Si prevede di realizzare le varie fasi operative in modo consequenziale, al fine di evitare il dilavamento del terreno agrario apportato. Nel grafico seguente sono riportati i periodi più idonei ai lavori.

La tempistica ideale è la seguente:

- febbraio/marzo: apporto della terra vegetale secondo le sezioni di progetto
- aprile/maggio: impianto vegetazione arboreo - arbustiva
- aprile-settembre/ottobre: inerbimento mediante semina manuale

Cronoprogramma dei lavori												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Riporto terra vegetale												
Piantumazioni												
Inerbimenti												

Figura 11 - Cronoprogramma stagionale dei lavori di piantumazione e inerbimento delle aree da recuperare

4.4 SISTEMAZIONE INTEGRATIVA E MANUTENZIONE DELLE OPERE

Le sistemazioni integrative riguardano il miglioramento della copertura vegetale e delle opere di consolidamento. L'integrazione della copertura vegetale, consiste nel piantare in tempi successivi alberi o a procedere a nuove semine di specie erbacee, a causa di insuccessi, fallanze, o per sostituire specie pioniere con altre più complesse.

L'integrazione delle opere di consolidamento, è utile nel caso accadono anomalie alla stabilità delle scarpate, a causa di ruscellamenti che potrebbero provocare l'asportazione delle piantine e della cotica erbosa.

4.4.1 Piano di prima manutenzione quadriennale

I lavori di prima manutenzione costituiscono una delle fasi fondamentali per la realizzazione del progetto di rimboschimento per evitare un insuccesso certo dell'opera.

È previsto un monitoraggio della durata di almeno tre anni di quanto realizzato, al fine di fornire indicazioni sugli interventi manutentivi necessari a risolvere eventuali criticità. I risultati delle indagini condotte, corredati dalla descrizione degli interventi effettuati, saranno quindi trasmessi all'A.R.P.A. Piemonte Dipartimento NE, con cadenza annuale. Tecnico qualificato per monitoraggio, nonché progettista del presente progetto di recupero ambientale Dott. Agronomo Giulio Monti.

Tale attività interesserà oltre alle specie da piantumare previste dal progetto di recupero, anche il monitoraggio delle specie esotiche invasive incluse negli allegati alla D.G.R. n. 33-5174 del 12/06/2017 e indicate come prioritarie.

A conclusione del periodo, tutto il materiale plastico o non biodegradabile utilizzato (in particolare le protezioni individuali) sarà rimosso dal sito ed avviato a corretto trattamento/smaltimento presso soggetti autorizzati;

4.4.1.1 Controllo infestanti

Per contenere lo sviluppo delle infestanti si dovranno eseguire durante la seconda metà del mese di maggio e nel mese di settembre a partire dall'anno successivo all'impianto, il decespugliamento localizzato delle infestanti nell'intorno delle piante messe a dimora (1,0 mq circa) con il decespugliatore a spalla con successivo accatastamento ordinato del materiale di risulta in loco. Si prevedono n 2 interventi a giugno e settembre per il primo triennio ed un solo intervento nel mese di luglio - agosto del quarto anno per un totale di n 7 interventi di sfalcio nell'arco di 4 anni. In caso di esagerato sviluppo delle infestanti si prevede un terzo taglio agostano.

4.4.1.2 Irrigazione di soccorso

In caso di insorgenza di periodi particolarmente siccitosi si rende necessario intervenire con l'irrigazione di soccorso. Nel caso di semine autunnali, in assenza di pioggia per almeno gg.7 dopo la semina, sarà consigliabile comunque un adacquamento di soccorso. Ogni adacquamento,

a pioggia, non dovrà essere inferiore a 300 m³/ha.

Tale operazione è indicativa e suscettibile di necessari aggiustamenti in relazione all'andamento stagionale. Indicativamente si ipotizza:

1°e 2°anno: n°3 interventi/anno

3°e 4°anno: n°2 interventi/anno

L'irrigazione avverrà con l'utilizzo dell'irrigazione a pioggia diffusa su tutta l'area.

L'acqua potrà essere prelevata dai cavi di adduzione dell'acqua alle risaie previa autorizzazione di prelievo.

4.4.1.3 Sostituzione fallanze

È previsto per il periodo di manutenzione di tre anni il risarcimento di tutte le fallanze riscontrate, prevedendo espressamente, in virtù dei risultati del monitoraggio di cui al cap. 4.3.1.1. condotto il rinfoltimento e/o la sostituzione delle specie che dovessero mostrare rilevanti problemi di attecchimento e sviluppo; stimati in ragione del 10% del numero complessivo.

La sostituzione dovrà avvenire nei seguenti casi:

- pianta completamente secca;
- anormale filloptosi basipeta per una lunghezza superiore al 30% della lunghezza dei getti terminali dell'anno e dell'anno precedente (rispettivamente verdi e lignificati).

Per i sistemi di impianto si rimanda a quanto precedentemente indicato.

- trasemina delle aree in cui il cotico erboso non si sarà sufficientemente sviluppato su almeno il 70% della superficie;
- sostituzione delle fallanze arbustive, nel caso in cui l'attecchimento non sia stato almeno dell'80% delle piante di ogni gruppo o macchia e di tutte le fallanze di specie arboree. I predetti interventi dovranno avvenire nella stagione successiva a quella di semina/impianto.

4.5 SITUAZIONE SUCCESSIVA ALL'INTERVENTO

In seguito all'intervento si verrà a creare:

- una più favorevole situazione pedologica sulla quale innestare la coltivazione risicola, con prevedibile aumento delle rese per ha;
- una più razionale gestione delle operazioni in campo (con diminuzione delle ore necessarie per gli interventi in campo);

4.6 OPERE DI MITIGAZIONE DELL'IMPATTO DI FITOSANITARI E NITRATI

4.6.1 Fosso di fitodepurazione

L'utilizzo di erbicidi ed i loro metaboliti nella coltivazione del riso, con la loro dissipazione nelle acque di sommersione, sia in ingresso ed in uscita dalle risaie, possono provocare un potenziale rischio di contaminazione, in particolare delle acque superficiali e in minor misura a causa della tipologia del terreno argilloso, di quelle sotterranee; essi rappresentano le sostanze caratterizzate

dalla maggiore frequenza di rilevamento, come evidenziata dai periodici monitoraggi eseguiti dalle autorità regionali per l'ambiente; in particolare quando vengono eseguiti in presenza di acqua.

Dagli studi effettuati da diversi autori, si rileva che nell'ambiente di risaia, l'aspetto più critico, per quanto riguarda il rischio di contaminazione, è rappresentato dall'esecuzione dei trattamenti effettuati in risaia sommersa con una contaminazione diretta mentre nel caso di risaie sgrondate la contaminazione avviene nel momento della sgrondata, con la risaia ancora satura d'acqua. Mentre nel primo caso la contaminazione si manifesta in modo diretto, nel secondo avviene solo al momento del ripristino delle condizioni di sommersione della risaia. In entrambe le situazioni, dopo il trattamento le acque di sommersione presentano concentrazioni delle sostanze applicate più o meno elevate in relazione alle dosi di impiego ed alla tipologia di prodotto applicato. Al ripristino della circolazione le acque rilasciate dalle camere della risaia confluiscono dapprima nei fossi di scolo, ritornando in gran parte nella rete dei canali irrigui.

Dalle osservazioni effettuate dagli studiosi, sono state rilevate le relazioni tra le concentrazioni determinate nelle acque di sommersione e quelle riscontrate nelle acque in uscita dalle camere di risaia, riscontrando in queste ultime concentrazioni superiori rispetto alle concentrazioni osservate in quelle di sommersione all'interno delle stesse camere. Tale comportamento è imputabile al fatto che le acque in uscita sono soggette, in particolare nel primo periodo di risommersione delle camere dopo i trattamenti, ad un trasporto ed accumulo dei residui dei prodotti applicati verso la parte bassa della camera. I risultati ottenuti negli studi condotti nel periodo 1997-2015 sul comportamento ambientale di diverse molecole erbicide impiegate nel diserbo del riso hanno permesso di formulare alcune considerazioni su possibili strategie di intervento per contenere il rischio di contaminazione delle acque superficiali. I principi attivi esaminati nei primi 10 giorni dopo il trattamento (o la risommersione delle camere) hanno fatto registrare una degradazione compresa tra il 50 e il 90% della concentrazione iniziale riscontrata nelle acque. I risultati rilevati suggeriscono di evitare, di far defluire nel sistema irriguo le acque di sommersione della risaia nel periodo compreso tra 7-10 giorni dal trattamento, di ripristinare lentamente la sommersione e di assicurare un buon livellamento del terreno nelle risaie, come pure di prevedere, nel caso di risaie interconnesse, una adeguata riduzione delle dosi di impiego dei diserbanti nelle camere poste più a valle.

La società Minerali Industriali S.r.l ha provveduto, come da prescrizioni autorizzative, a costruire un fosso di ricezione delle acque di scarico delle risaie completate, nell'area autorizzata, con funzione di fitodepurazione tramite la messa a dimora di vegetazione palustre Tale manufatto è stato costruito nell'anno 2022, anteriormente alla coltivazione del riso nella camera individuata con la lettera "C" e sono state messe a dimora elofite quali *Phragmites*, *Carex*, *Cyperus*, *Scirpus*, *Juncus*, *Iris*, *Typha* .

La tipologia scelta è stata a “flusso libero”¹. In questi sistemi i funzionamenti di rimozione delle sostanze inquinanti riproducono quelli presenti nel processo di autodepurazione delle zone umide naturali per la rimozione di organismi patogeni, BOD, COD, solidi sospesi e sostanze nutritive, nonché metalli pesanti e altri micro inquinanti.

Le sostanze organiche e azotate sono rimosse essenzialmente attraverso processi biologici in condizioni ossigenate (in superficie) o anossiche (in profondità). La contemporanea presenza di condizioni aerobiche, anaerobiche ed anossiche è fondamentale per l'ossidazione della sostanza organica, l'ammonificazione, la nitrificazione, la denitrificazione dell'azoto, mentre i solidi sospesi possono essere rimossi per sedimentazione e/o filtrazione attraverso le piante.

La rimozione del fosforo avviene in modo lento, attraverso processi di adsorbimento, assorbimento, complessazione, precipitazione.

Le piante hanno il ruolo di creare un habitat idoneo alla crescita della flora batterica che è la vera protagonista della depurazione biologica.

Le piante acquatiche contribuiscono al recupero delle acque inquinate grazie alla riduzione del volume del refluo attuato con l'assorbimento radicale e la traspirazione fogliare, all'assorbimento di elementi nutritivi (azoto, fosforo e altri microelementi) e tossici. La parte sommersa delle piante acquatiche esplica la duplice funzione di filtro e di supporto per la popolazione microbica (intorno ai rizomi si formano dei micro-ecosistemi capaci di eliminare i microrganismi patogeni).



Figura 12 -. FOSSO FITODEPURAZIONE: Si evidenzia il buon sviluppo della vegetazione eliofita (tratto terminale del fosso di depurazione)

¹ http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/manuali-lineeguida/Manuale_81_2012.pdf

<http://www.venetoagricoltura.org/upload/pubblicazioni/AQUA%20E511-512-513-514/Completo%20E511.pdf>

<http://www.waterandfoodsecurity.org/scheda.php?id=147>

Dalla I campioni sui vari residui di concimi e diserbici indicati da Arpa, sono stati avviati al Laboratorio di Analisi Lab Analysis srl con sede in Casanova Lonati (PV) accreditato LAB N° 0077 L . Per quanto attiene agli scarichi sul suolo si fa riferimento all'Allegato 5 parte III del D.Lgs n. 152 del 03/04/2006, e successive modificazioni "Limiti di emissioni degli scarichi idrici" che recepisce la Direttiva Quadro, ai fini della classificazione dello stato ecologico di un corpo idrico. I risultati sono stati confortanti. I residui si depositano nel fosso di fitodepurazione e vengono assorbiti dalla vegetazione palustre. I valori rilevati prima dell'entrata nel fosso di fitodepurazione e alla sua uscita rientrano nei parametri previsti dalla legge. Per quanto attiene al rispetto dei limiti di cui alla tabella sopraccitata valgono le seguenti osservazioni:

a) I dati rilevati rientrano nei valori limiti di emissione previsti per le acque di scarico (All. 5, P. Terza, D.Lgs n. 152 del 03/04/2006, e successive modificazioni che recepisce la Direttiva Quadro, ai fini della classificazione dello stato ecologico di un corpo idrico;

b) che il fosso funge da serbatoio di accumulo. Esaminando infatti i valori relativi al BOD5 Biochemical Oxygen Demand misura indiretta del contenuto di materia organica biodegradabile presente in un campione d'acqua o soluzione acquosa (uno dei parametri più in uso per stimare il carico inquinante delle acque reflue) si rileva una diminuzione nei campioni prelevati nel periodo primaverile , come pure il COD Chemical Oxygen Demand a valle della vasca di fitodepurazione

.
Ciò vale ancor più nel periodo autunnale quando i valori del BOD5 risultano pressoché dimezzati e un'ulteriore diminuzione si riscontra per quanto attiene ai valori del COD.

Anche i valori relativi ai metalli, nel periodo autunnale in particolare fosforo e magnesio ed in misura minore potassio sono in decremento a valle della vasca di fitodepurazione in quanto assorbiti dall'apparato radicale delle piante.

Tali dati confermano l'efficienza dell'azione svolta dalle elofite inserite nel fosso di raccolta che provvedono a depurare le acque di scolo prima che vengano immesse nel T. Guarabione.

Verrà pertanto riprodotto anche nell'area di cui si richiede l'ampliamento, la stessa metodologia, convogliando nei fossi esistenti esterni alle aree di scavo le acque di colatura, nei quali verrà potenziato l'incremento delle specie igrofile presenti; creando fasce tampone di fitodepurazione in grado di assorbire i residui dei solidi sospesi, sali solubili, nitrati, fosforo, fitofarmaci, utilizzati nella coltivazione del riso come già effettuato in parte nell'area autorizzata;



Figura 13 -. Fosso di scolo esterno all'area di intervento (lato W) con presenza di specie palustri con funzione di canale fitodepuratore.

4.6.2 Fosso semprepieno per mantenimento di una riserva d'acqua

Allo scopo di mitigare gli effetti sulla fauna che popola gli ambienti risicoli, si consiglia la costruzione di alcuni fossi ai bordi delle nuove camere di risaia, profondi almeno 100 cm e larghi 80 cm, con funzione di sempre pieno anche durante il periodo dell'asciutta, disposti nel modo più opportuno al fine di non intralciare i movimenti dei mezzi agricoli, da utilizzare quale rifugio per i girini degli anfibi, i pesci e le larve degli insetti e gli altri invertebrati acquatici, vantaggiosi per la riduzione delle larve di zanzare.



Figura 14 -. Costruzione fosso a bordo camera risaia con funzione di riserva d'acqua durante l'asciutta