

intervento

**Progetto di coltivazione di cava di inerti
con successivo riempimento in Via Pintura**

committenza

G.M.T.Srl
Via Luigi Einaudi 4 12100 Cuneo
P.iva 03873770048

proprietà

G.M.T.Srl
Via Luigi Einaudi 4 12100 Cuneo
P.iva 03873770048

Il gruppo di progettazione

L'impresa

**STUDIO DI INGEGNERIA
C. TREBINI A. TURINI**

Sede Legale e Operativa Via Luigi nr4 - 12100 Cuneo (CN)
Tel. 0121 795106 fax 0121 1972007
e-mail studio@cuneoengineering.it



Dott. agr. DANIELE FAZIO

Corso Palestro, n.9 10122 - TORINO
Tel. 011/3290001
e-mail: fazio@seacop.com

ELABORATO TECNICO

Oggetto

Elaborato

**Relazione di analisi ambientale
Progetto di recupero e riuso**

F1rev

REVISIONI

0	Luglio 2021	Emissione
1	Giugno 2022	
2		
3		

INDICE

1	PREMESSA	1
1.1	SUOLO, SCOTICO, GESTIONE	1
1.2	INTERVENTI DI RECUPERO TEMPORANEI SU AREE A RIUSO AGRICOLO	2
1.3	MITIGAZIONE DELL'IMPATTO	3
2	INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO	4
2.1	LOCALIZZAZIONE E STATO ATTUALE DEL SITO	4
2.2	INQUADRAMENTO PEDOLOGICO	6
2.3	USI E DESTINAZIONI DEL SUOLO	10
2.4	CARATTERISTICHE CLIMATICHE	12
2.4.1	TEMPERATURE	13
2.4.2	PRECIPITAZIONI	14
2.5	INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE	15
2.5.1	VEGETAZIONE ATTUALE	15
2.5.2	VEGETAZIONE POTENZIALE	16
2.6	FAUNA PRESUMIBILE	17
2.6.1	MAMMALOFAUNA	17
2.6.2	AVIFAUNA	18
2.6.3	ERPETOFAUNA	20
2.7	ECOSISTEMI	21
2.8	CARATTERISTICHE DEL PAESAGGIO	21
3	PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE E RIUSO	23
3.1	OBIETTIVI E CRITERI GENERALI PER GLI INTERVENTI DI RECUPERO	23
3.2	OPERAZIONI DI SCOTICO DEL SUOLO AGRARIO	23
3.3	OPERAZIONI DI RITOMBAMENTO	23
3.3.1	OPERAZIONI DI RICOSTRUZIONE MORFOLOGICA CON TERRE E ROCCE DA SCAVO	23
3.3.2	RICOSTITUZIONE DEL SUOLO AGRARIO– MANTENIMENTO DELLA 2 ^A CLASSE DI CAPACITÀ D'USO DEI SUOLI	26
3.3.3	INTERVENTI SULL'AREA DI LAVORAZIONE	29
3.4	RIUSO AGRICOLO	29
3.4.1	SCELTA DELLE COLTURE	29
3.4.2	LAVORAZIONI DEL TERRENO	30
3.4.3	CONCIMAZIONI	30

3.4.4	IMPIANTO DEL PRATO POLIFITA	30
3.4.5	PRIME CURE COLTURALI	32
3.4.6	PROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI RECUPERO AD USO AGRICOLO	33
4	INSERIMENTO PAESAGGISTICO AMBIENTALE	34
4.1	COSTITUZIONE DI UNA SIEPE-FILARE E DI SIEPI PERIMETRALI	34
4.1.1	CONSIDERAZIONI GENERALI	34
4.1.2	SCELTA DELLE SPECIE	38
4.1.3	MODALITÀ DI IMPIANTO	42
4.1.4	QUANTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI	43
4.1.5	TEMPISTICA DELL'INTERVENTO	44
4.1.6	MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI VEGETALI	44
5	VALUTAZIONE DEI COSTI DEL RECUPERO AMBIENTALE	46
5.1.1	AREA PIAZZALI/IMPIANTI	47
5.1.2	LOTTO A1 DI COLTIVAZIONE MINERARIA	48
5.1.3	LOTTO A2 DI COLTIVAZIONE MINERARIA	50
5.1.4	CALCOLO DELLE FIDEJUSSIONI	51

1 PREMESSA

La presente relazione (inerente l'inquadramento ambientale ed il progetto di recupero e riuso ai sensi della LR 23/2016) è a corredo del progetto allegato all'istanza di autorizzazione presentata dalla società Soc. G.M.T s.r.l., con sede a Cuneo in Via Luigi Einaudi 4, per un'attività estrattiva di materiale naturale per riempimenti, costituito prevalentemente da sabbia ghiaia e ciottoli, con ricomposizione morfologica mediante ritombamento, finalizzata al successivo recupero con riuso agricolo.

Nel corso della riunione della Conferenza di Servizi svoltasi in data 15 dicembre 2021 sono state formulate osservazioni ed è emersa la necessità di elaborare della documentazione integrativa che ha portato ad una revisione del progetto di coltivazione mineraria e, conseguentemente, un adeguamento del progetto di recupero ambientale e riuso. In particolare, la presenza di fasce di rispetto più ampie ha determinato una revisione delle superfici oggetto di riqualificazione e dei volumi necessari per il ritombamento. Sono stati pertanto anche ricalcolati i costi degli interventi di recupero ambientale e riuso.

Il presente elaborato riprende pertanto quanto già presentato con le dovute integrazioni.

Di seguito si riportano le osservazioni dei diversi Enti relativi agli aspetti ambientali e le risposte con i rimandi ad eventuali integrazioni effettuate che, per maggiore facilità di lettura sono riportate nella relazione in BLU

1.1 SUOLO, SCOTICO, GESTIONE

PROVINCIA DI CUNEO SETTORE GESTIONE RISORSE DEL TERRITORIO – UFFICIO CAVE

7. In considerazione della elevata classe di capacità d'uso del suolo della zona in cui si intende operare, le operazioni di scotico, stoccaggio ed accantonamento del terreno vegetale devono essere dettagliate a livello esecutivo, specificando le volumetrie di materiale movimentato di volta in volta, le modalità di movimentazione (sia in fase di scotico che successivamente), le tempistiche previste per lo stoccaggio e le misure di protezione da porre in essere al fine di preservarne le caratteristiche di fertilità e contenere la diffusione di specie infestanti (es. inerbimenti, trinciature, regimazione delle acque). Inoltre la localizzazione dei cumuli temporanei di terreno vegetale deve essere indicata nelle planimetrie di progetto.

REGIONE PIEMONTE – SETTORE POLIZIA MINERARIA, CAVE E MINIERE

- A pag. 7 della Relazione Tecnica si legge: *"Il terreno vegetale verrà parzialmente stoccato sui bordi della cava e in zone non attive di cava e la parte eccedente verrà venduta. Quello stoccato in loco verrà utilizzato per il recupero ambientale"*. A tale proposito si rammenta che tutto il terreno vegetale dovrà essere riposizionato sulla superficie dell'area di cava al termine della coltivazione, nell'ottica della salvaguardia e della limitazione del consumo di suolo.

- La coltivazione interessa un'area definita di "elevato interesse agronomico", caratterizzata dalla presenza di suoli di classe II. Diversi elaborati, tra i quali la relazione geologica e la relazione di commento alle indagini geoelettriche effettuate sul sito, evidenziano la presenza di un suolo limoso potente 2-3 m, che ricopre il giacimento ghiaioso-sabbioso; anche in corrispondenza dei sondaggi geognostici effettuati, la potenza del "terreno agrario", sebbene più limitata, risulta comunque maggiore di 1 m. Sulla base di tali evidenze, si chiede di rivedere lo spessore di scotico proposto (pari a 50 cm), in modo da renderlo coerente con la reale potenza del suolo; si chiede, conseguentemente, di ricalcolare il volume del materiale derivante dalle operazioni di scotico e l'estensione delle aree destinate allo stoccaggio dello stesso.

Riguardo l'indicazione della possibilità di vendita del terreno vegetale riportata nella "Relazione Tecnica" si tratta di un refuso. Come già indicato nei calcoli riportati nell'elaborato F1 "Relazione di analisi ambientale - Progetto di recupero e riuso" del luglio 2021 ai fini del calcolo della fidejussione e come ricalcolato nella presente relazione, la totalità del terreno di scotico, per una potenza ricalcolata di circa 100 cm sarà riutilizzata per la ricostituzione del suolo agrario.

Al par. 3.2 "Operazioni di scotico del suolo agrario" ed ai par. 3.3.1. "Operazioni di ricostruzione morfologica con terre e rocce da scavo" e 3.3.2 "Ricostituzione del suolo agrario– mantenimento della 2ª classe di capacità d'uso dei suoli" dell'elaborato F1 "Relazione di analisi ambientale - Progetto di recupero e riuso" del luglio 2021, erano state già fornite le indicazioni generali riguardo le modalità di scotico del terreno vegetale e le attenzioni da porre in atto per preservarne la capacità d'uso.

Nei predetti paragrafi 3.2, 3.3.1. e 3.3.2. sono state fornite ulteriori indicazioni ad integrazione di quanto già scritto.

1.2 INTERVENTI DI RECUPERO TEMPORANEI SU AREE A RIUSO AGRICOLO

PROVINCIA DI CUNEO SETTORE GESTIONE RISORSE DEL TERRITORIO – UFFICIO CAVE

8. Sulle aree che progressivamente raggiungono la morfologia finale, devono essere progettati interventi di inerbimento temporaneo protettivo, con adeguato miscuglio erbaceo, in stretta successione temporale con la conclusione delle operazioni di coltivazione mineraria e conseguente ripristino morfologico (compatibilmente con la stagione vegetativa in corso), in attesa del definitivo recupero di tipo agricolo.

Le superfici che saranno man mano recuperate saranno immediatamente restituite all'utilizzo agricolo. Come indicato negli elaborati progettuali la scelta delle colture è demandata ai conduttori dei terreni secondo l'organizzazione aziendale. Nell'elaborato progettuale veniva in ogni caso consigliato, almeno per il primo anno, la coltura di un prato polifita. Pertanto, era già stato previsto e computato economicamente a carico del proponente, l'inerbimento delle superfici come indicato al par. 3.4.4 "Impianto del prato polifita" dell'elaborato F1 "Relazione di analisi ambientale -

Progetto di recupero e riuso” del luglio 2021. Nel caso insorgessero problematiche per un utilizzo tempestivo dei terreni recuperati ad uso agricolo si procederà pertanto comunque al loro inerbimento come indicato in relazione.

1.3 MITIGAZIONE DELL’IMPATTO

AZIENDA SANITARIA LOCALE

5) In merito ai sistemi di mitigazione dell'impatto si richiede di fornire le tempistiche entro le quali saranno posizionate e, soprattutto, rese efficienti le siepi-filari (pag. 29 del S.I.A.), tenuto conto che è un po' improponibile la scelta di piantumare degli alberi ai margini della cava coltivata a causa del tempo necessario alla loro crescita per la funzione di mascheramento e quale coadiuvante al contenimento delle polveri diffuse.

Il progetto di coltivazione mineraria è previsto in due fasi.

Come indicato al par. 4.1.5 *“Tempistica dell'intervento”* dell'elaborato F1 *“Relazione di analisi ambientale -Progetto di recupero e riuso”* del luglio 2021, l'intervento di mascheramento e di inserimento paesaggistico veniva previsto nelle fasi iniziali di scotico delle superfici destinate all'allestimento dell'area degli impianti di lavorazione ed alla coltivazione mineraria della prima fase, compatibilmente con le stagioni favorevoli all'esecuzione degli impianti, in modo da avere nel tempo un adeguato sviluppo della vegetazione.

Ovviamente non è pensabile che un'adeguata schermatura dell'area possa avvenire in tempi rapidi in relazione alla velocità di accrescimento delle piante. Essendo la funzione schermante demandata in particolare alle siepi arbustive e svolgendosi l'attività in fossa al di sotto del piano di campagna, si ritiene tuttavia che nel giro di tre-quattro anni si possa ottenere già un risultato adeguato e comunque efficace in relazione alla prevista durata dell'attività estrattiva.

L'intervento previsto presentava inoltre più un carattere compensativo che mitigativo, consentendo comunque di avere, al termine della coltivazione mineraria, un'area ad uso agricolo meglio inserita nel territorio sotto l'aspetto ambientale e paesaggistico, con la ricostituzione di tipici elementi dell'agricoltura tradizionale quali le siepi ed i filari arborei.

La revisione del progetto secondo quanto richiesto dai diversi Enti, prevede inoltre di avere una fascia di rispetto di 15 metri dai confini di proprietà; su tale fascia si prevede di riportare il terreno di scotico in cumuli alti 4 metri che svolgeranno pertanto, nelle fasi iniziali, le funzionalità richieste di schermatura.

2 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

2.1 LOCALIZZAZIONE E STATO ATTUALE DEL SITO

L'area in esame si trova nel Comune di Busca, dal cui centro dista circa 3.4 km in linea d'aria in direzione Sud-Est. Vi si accede dalla Strada Provinciale Busca-Villafalletto, svoltando a destra in Via del Pilone, dopo circa 800 metri, si imbecca una strada sterrata Comunale che porta all'appezzamento.

L'area prescelta è un appezzamento di terreno di superficie complessiva pari a 77.037 mq dei quali 69.596 mq destinati a coltivazione.

Risulta costituita da un lotto denominato lotto 1 di 77.037 mq delimitato sul lato nord-ovest dalla strada comunale, nello specifico denominata Via Pintura, i lati sud-ovest, sud e sud-est confinano con altre particelle a destinazione d'uso agricolo e risultano delimitate da delle bealere aperte. Il lato nord-est è delimitato da una strada bianca.

L'area di cava è cartografata alla sezione 209070 della Carta Tecnica Regionale.

Il baricentro del piazzale di cava da cui avrà inizio la coltivazione si trova alle coordinate:

Lon: 7.51700 Lat: 44.50993.

L'intera area di intervento è attualmente adibita ad uso agricolo.

Dal punto di vista morfologico, tale area, collocata all'interno della vasta area del bacino idrografico del torrente Maira, ha andamento generalmente pianeggiante con una modesta variazione altimetrica. Nello specifico la quota dei terreni è compresa tra 522 metri s.l.m. a Nord-Ovest e 516 metri a Sud-Est. È prevista una profondità massima di scavo che si attesta sui 15 metri dal piano campagna originario.

L'area di intervento è censita al:

- foglio 17 particella 1 avente superficie di 38.807 m²;
- foglio 17 particella 8 avente superficie di 38.230 m².

L'ambiente circostante l'area di intervento, come detto, è caratterizzato del tipico aspetto della pianura intensamente coltivata con ampie superfici a seminativi e a prato e, esternamente all'area in oggetto, di frutteti. La vegetazione naturale è praticamente assente e la componente arboreo-arbustiva relegata a piccole formazioni artificiali e lineari lungo strade e fossi irrigui.

Negli intorni sono presenti cascine sparse mentre gli insediamenti abitativi di maggiori dimensioni sono posti a notevole distanza dal sito.

Di seguito si riporta la foto satellitare che evidenzia il contesto territoriale in cui è ubicata l'area di intervento e l'attuale destinazione ad uso agricolo dei terreni in oggetto.



FIGURA 1: LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO SU IMMAGINE SATELLITARE

2.2 INQUADRAMENTO PEDOLOGICO

Nel presente elaborato viene svolta un'analisi pedologica finalizzata al corretto riuso agricolo delle superfici interessate. Approfondimenti sulla componente suolo e sottosuolo sono stati effettuati nell'elaborato "*Relazione geologica*" redatta dal Dott. Geol. Umberto Paire.

Per un primo inquadramento della componente suolo si riportano di seguito alcuni stralci cartografici della "*Carta dei suoli e Carte derivate*" scala 1:50.000 della Regione Piemonte.

Un primo elemento che emerge dall'analisi della cartografia è l'uniformità delle tipologie e caratteristiche dei suoli del territorio in cui è ubicata l'area di intervento.

I suoli dell'area in esame derivano da depositi alluvionali da mediamente recenti a recenti classificati come "*Alfisuoli*" (suoli ad elevato grado di pedogenesi - evoluzione, caratterizzati dalla presenza di un orizzonte con accumulo di argilla illuviale) "*di pianura ghiaiosi*".

Ai fini della capacità d'uso dei suoli, il terreno dell'area di intervento è ascrivibile alla II classe a cui appartengono i "*suoli con alcune moderate limitazioni, che riducono la produzione delle colture agrarie*". Le limitazioni sono riferibili alla ridotta profondità utile per le radici delle piante.

Secondo la cartografia regionale la tessitura del topsoil è *Franco* che definisce un ottimale rapporto tra limo, argilla e sabbia, con una pietrosità classificata assente (< 1%).

La reazione del topsoil è "Subacido" (pH 5,5-6,5).

Il drenaggio è *Buono* (l'acqua è rimossa dal suolo prontamente ed è disponibile per le piante per la maggior parte della stagione di crescita senza che si verifichino eccessi di umidità limitanti per lo sviluppo vegetale. Suoli generalmente privi di caratteri di idromorfia).

Tuttavia, la presenza di una falda profonda che non consente un apporto idrico per risalita capillare dell'acqua unita alle elevate temperature ed alla scarsità di piogge in periodo estivo, eventi sempre più frequenti negli ultimi anni, può comunque portare a fenomeni di stress idrico per le piante sia coltivate che spontanee.

Infine, la capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque sotterranee risulta moderatamente bassa anche in relazione anche alla tessitura Franco sabbiosa del subsoil e soprattutto alla classe di pietrosità del subsoil che risulta elevata (36-60 %).

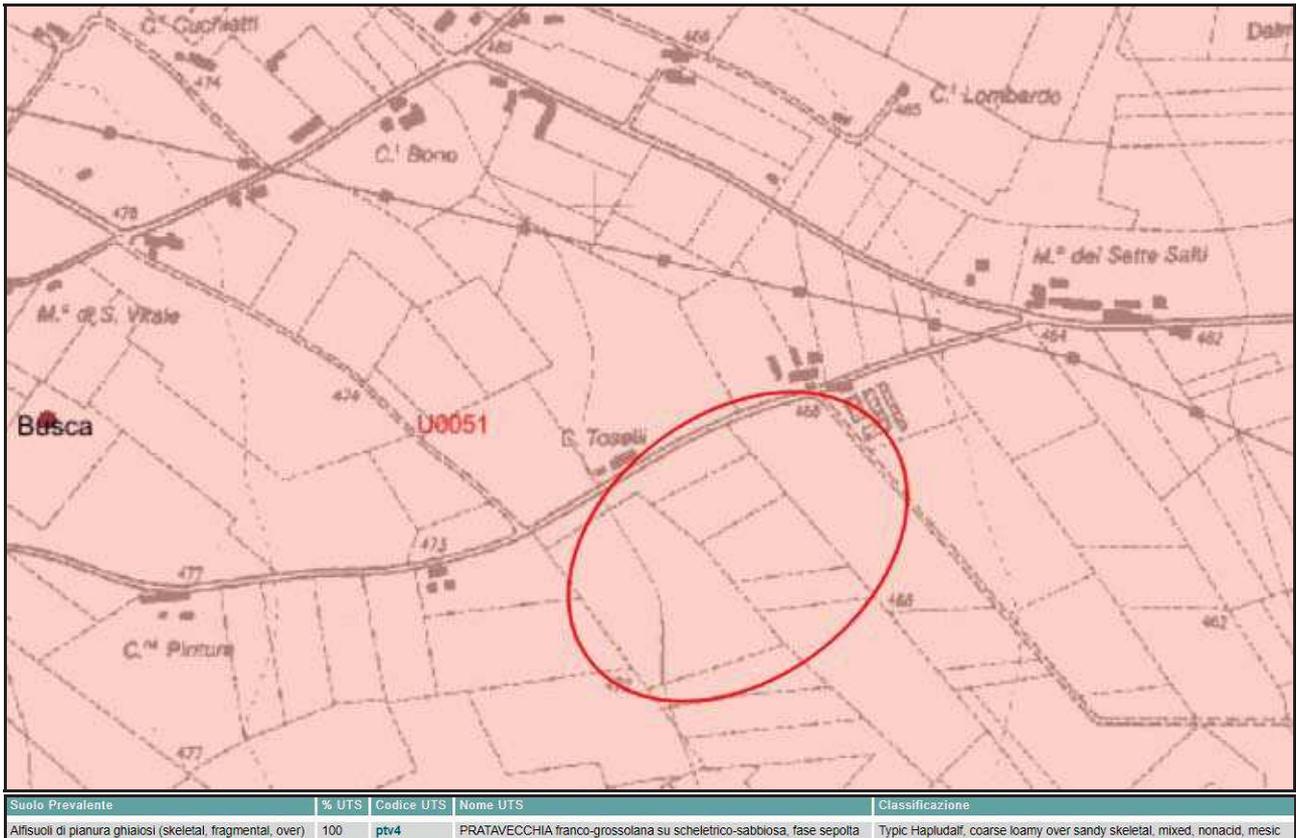


FIGURA 2: ESTRATTO DALLA “CARTA DEI SUOLI” – REGIONE PIEMONTE

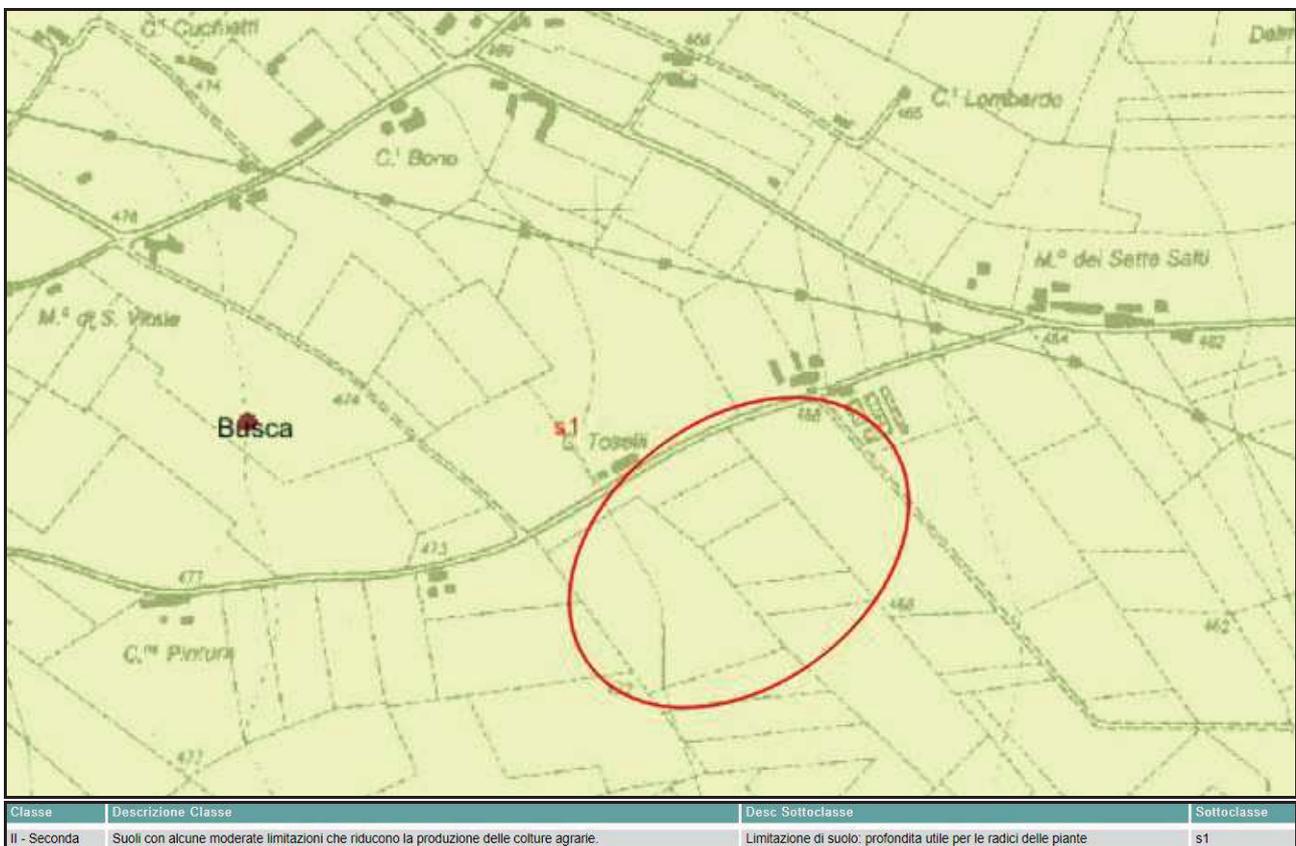


FIGURA 3: ESTRATTO DALLA “CARTA DELLA CAPACITÀ D’USO DEI SUOLI” – REGIONE PIEMONTE



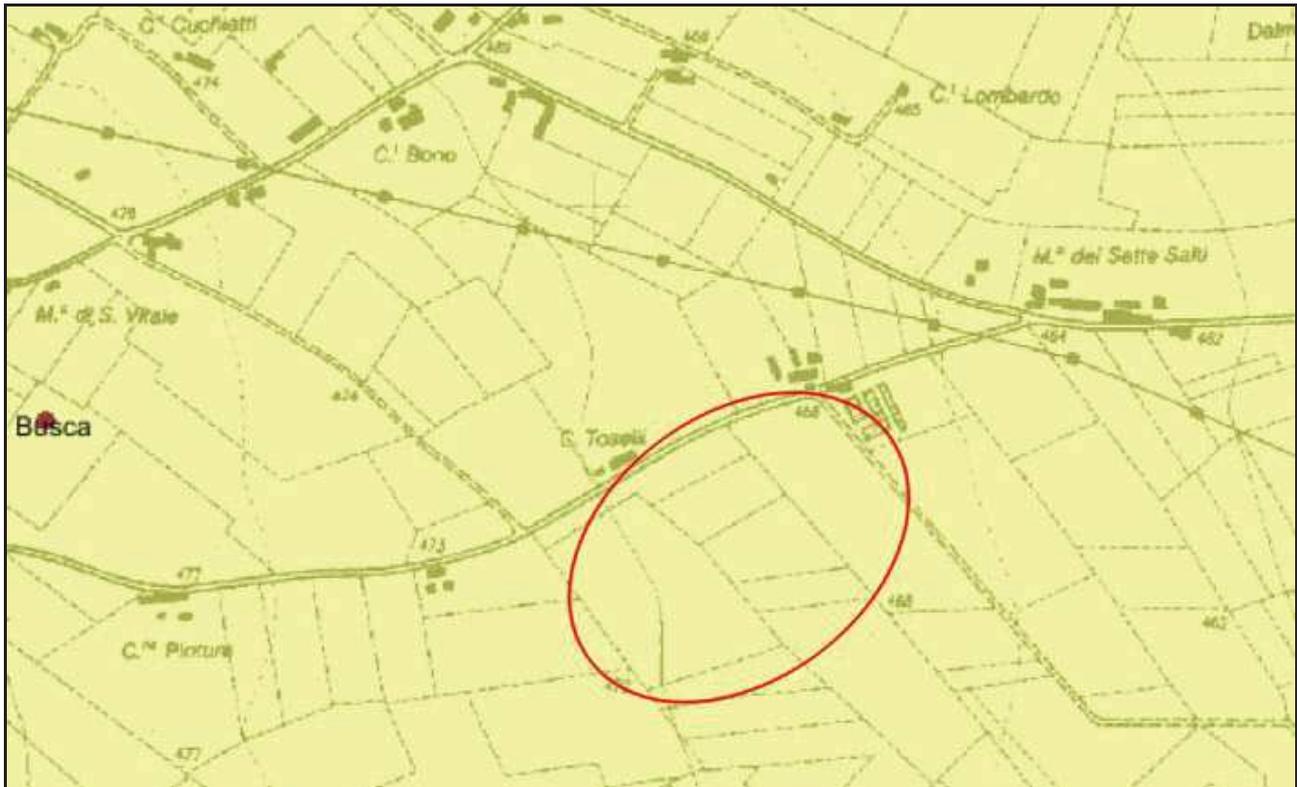
Classe di Tessitura	Descrizione
Franco	da 7 a 27% di argilla, da 28 a 50% di limo e 52% o meno di sabbia.

FIGURA 4: ESTRATTO DALLA “CARTA DELLA TESSITURA DEL TOPSOIL” – REGIONE PIEMONTE



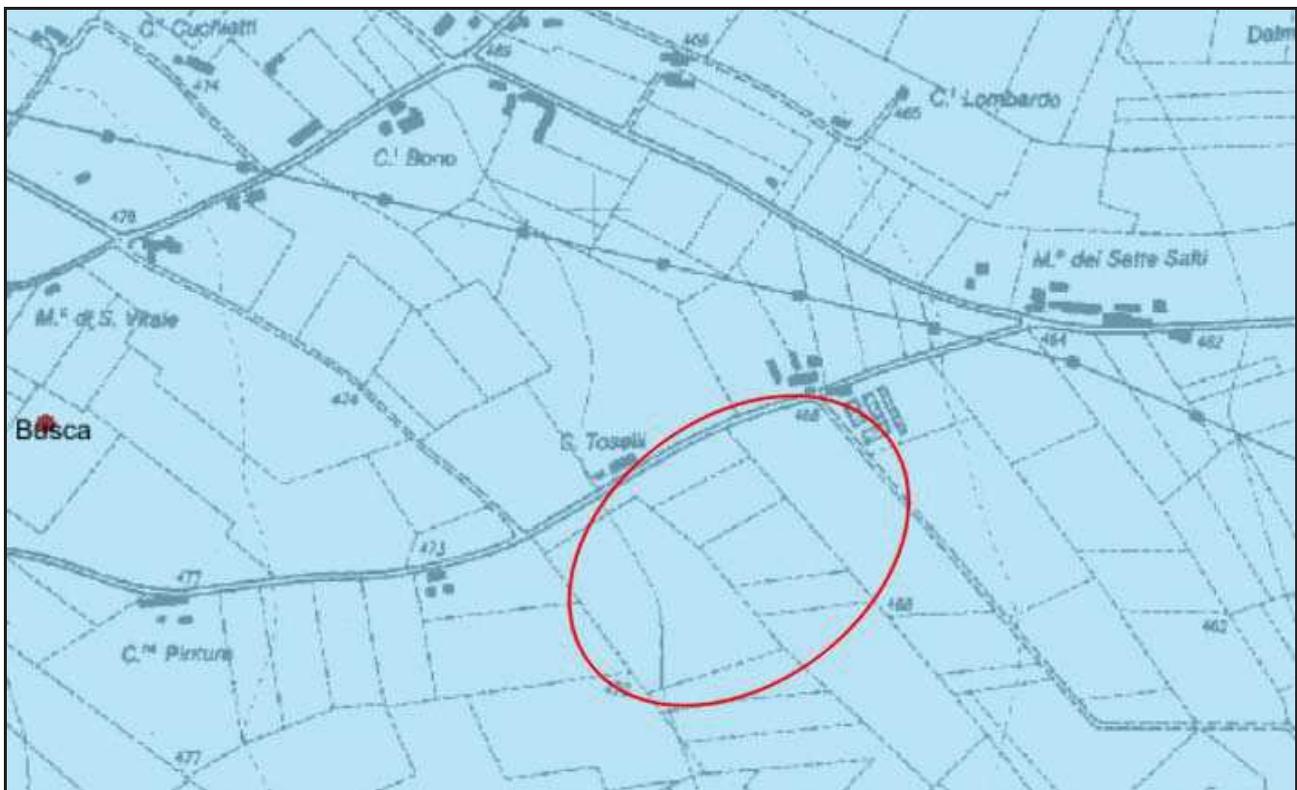
Classe di Pietrosita	Descrizione
<1%	Assente

FIGURA 5: ESTRATTO DALLA “CARTA DELLA PIETROSITÀ DEL TOPSOIL” – REGIONE PIEMONTE



Classe di Reazione	Descrizione
5,5-6,5	Subacido

FIGURA 6: ESTRATTO DALLA “CARTA DELLA REAZIONE DEL TOPSOIL” – REGIONE PIEMONTE



Descrizione
L'acqua è rimossa dal suolo prontamente ed è disponibile per le piante per la maggior parte della stagione di crescita senza che si verifichino eccessi di umidità limitanti per lo sviluppo vegetale. Suoli generalmente privi di caratteri di idromorfia.

FIGURA 7: ESTRATTO DALLA “CARTA DEL DRENAGGIO” – REGIONE PIEMONTE

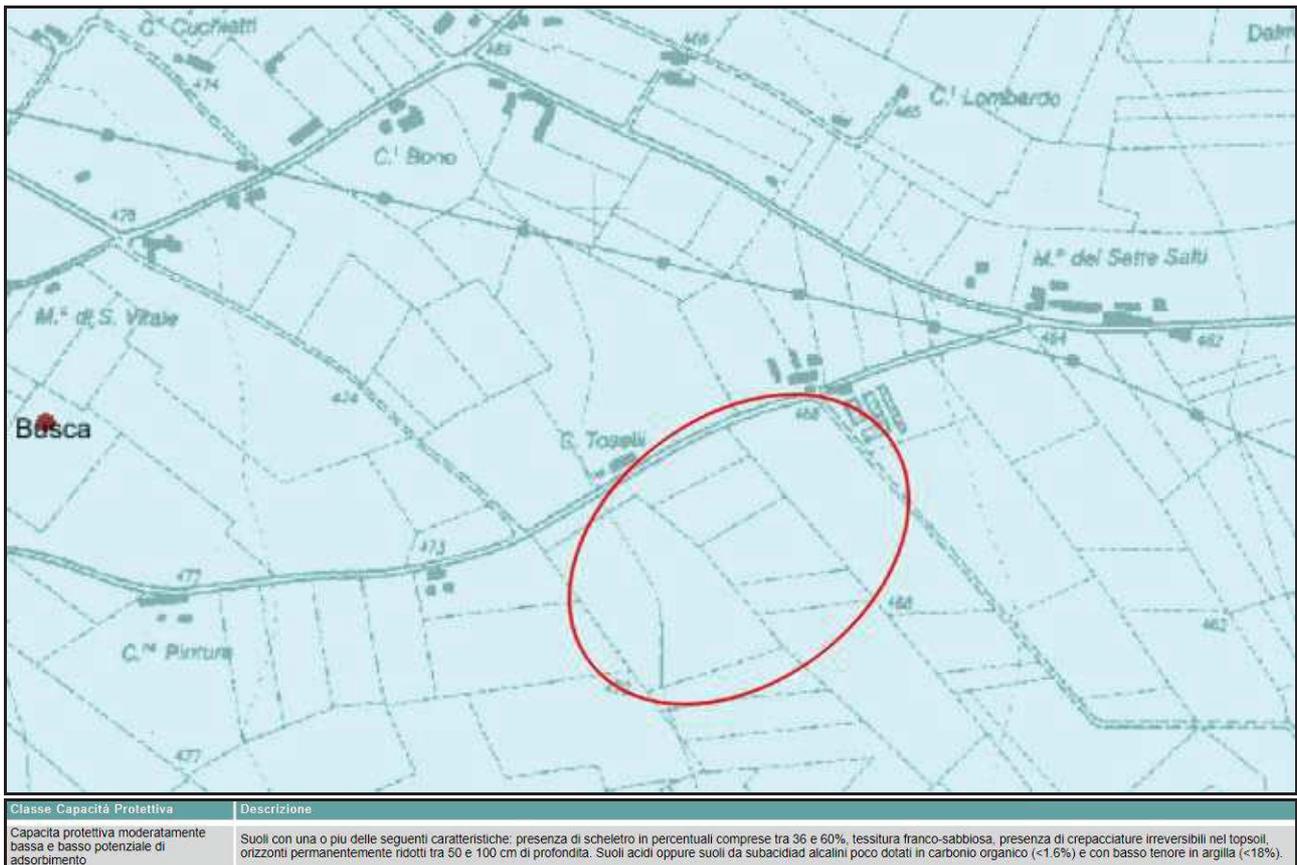


FIGURA 8: ESTRATTO DALLA “CARTA DELLA CAPACITÀ PROTETTIVA DEI SUOLI” – REGIONE PIEMONTE

2.3 USI E DESTINAZIONI DEL SUOLO

Il territorio in cui è ubicata l’area di intervento ha una forte valenza agricola.

Dai dati ISTAT relativi al 6° Censimento Generale dell’Agricoltura 2010, emerge infatti come la superficie agricola utilizzata (SAU) rappresenti l’86,4% della superficie agricola totale (SAT) presente sul territorio comunale; la restante parte è costituita dai “boschi annessi alle aziende agricole” per il 9,4% situati nelle aree collinari e dalle “altre superfici” con il 3,7%. Con percentuali minime sono presenti anche l’arboricoltura da legno (0,3%) e le superfici agricole non utilizzate (0,2%). I seminativi costituiscono le colture con maggiore estensione, rappresentando il 77,5% del totale della superficie agricola utilizzata; significativa anche la presenza di coltivazioni legnose con il 18,3%, seguite dalle superfici destinate a prati e pascoli (4,1%) e dagli orti familiari (0,1%).

L’uso del suolo agricolo con indirizzo produttivo a colture cerealicole e foraggere risulta prevalente nell’area in esame e nel territorio circostante.

Tra i seminativi risultano infatti prevalenti le colture cerealicole che rappresentano il 52,9% del totale dei seminativi. Le coltivazioni foraggere si collocano al secondo posto con il 43,5% seguite, dalle ortive (1,8%) e dalle leguminose (1,1%). I terreni a riposo rappresentano solamente lo 0,5% mentre le altre colture si attestano intorno allo 0,2%.

La quasi totalità delle coltivazioni legnose e rappresentata dai frutteti che con il 95,2% risultano essere le colture legnose maggiormente sviluppate. La coltura della vite (3,4%), le altre coltivazioni (0,8%) e le superfici destinate ai vivai (0,6%) insieme rappresentano solamente il 4,8% del totale.

Di seguito si riportano i grafici dei diversi usi del suolo sulla base dei dati del 6° Censimento Generale dell'Agricoltura 2010.

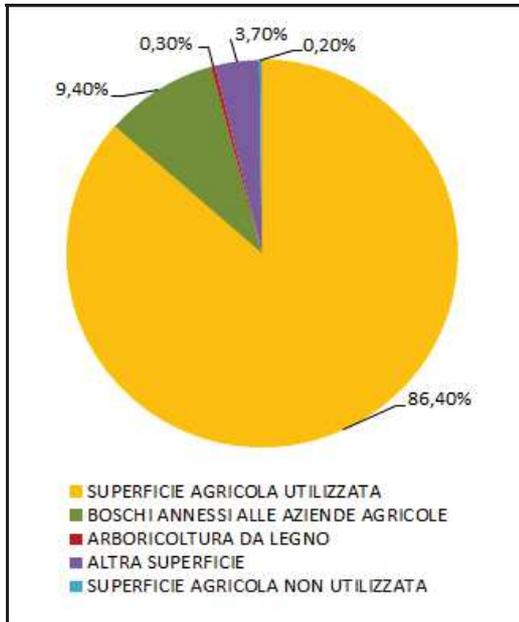


FIGURA 9: SAT (SUPERFICIE AGRICOLA TOTALE)

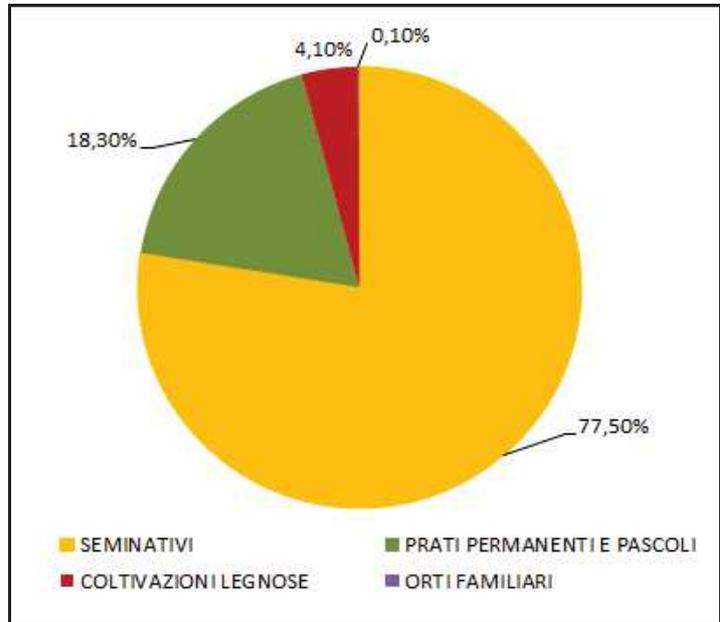


FIGURA 10: SAU (SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZATA)

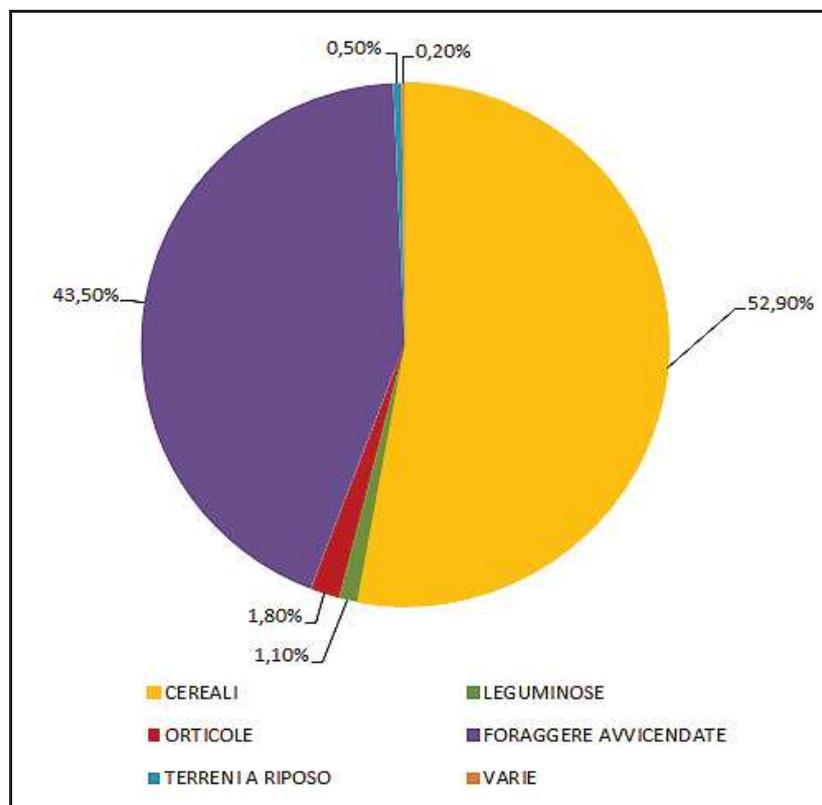


FIGURA 11: SEMINATIVI

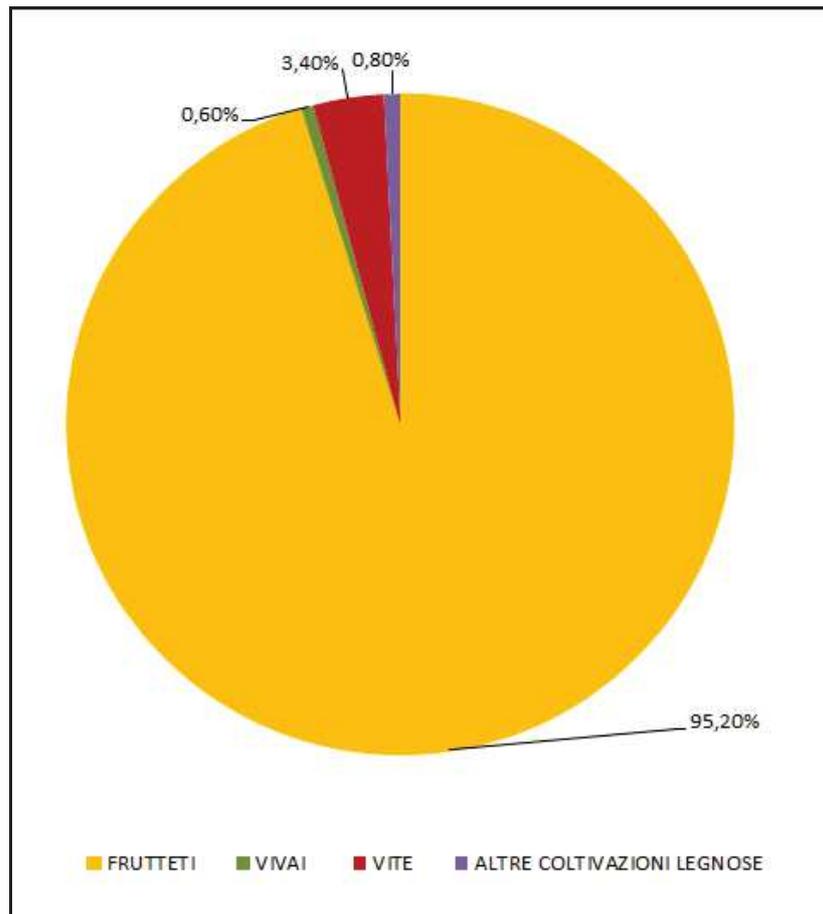


FIGURA 12: COLTIVAZIONI LEGNOSE

2.4 CARATTERISTICHE CLIMATICHE

L'area in cui si trova il sito di cava non presenta peculiarità dal punto di vista climatico, essendo l'andamento termopluviometrico dell'anno medio quello tipico della pianura padana, riconducibile ad un clima con caratteristiche di tipo continentale: temperature invernali rigide, estati calde e generalmente siccitose, elevata umidità atmosferica che rende spesso l'estate afosa e l'inverno nebbioso, piogge non molto abbondanti e distribuite abbastanza regolarmente nel corso dell'anno, anche se negli ultimi anni si susseguono con sempre maggior frequenza picchi di elevata piovosità alternati a periodi siccitosi.

I diversi parametri climatici, abbastanza uniformi in tutta l'area padana, non hanno una grossa influenza sul tipo di associazioni vegetali naturali presenti nella zona; altri fattori ecologici (oltre alla notevole influenza antropica) quali la natura e la fertilità del terreno, nonché la profondità della falda e la conseguente minore o maggiore presenza di acqua utile alle piante, determinano una differenziazione con la formazione di associazioni vegetali differenti.

Non provocando l'opera di coltivazione la venuta a giorno della falda superficiale e la conseguente formazione di un bacino lacustre, non sussiste la possibilità di un cambiamento microclimatico nell'area circostante dovuto all'attività estrattiva.

Per la caratterizzazione climatica sono stati esaminati i dati degli “Annali meteorologici di ARPA Piemonte” riferiti alla vicina stazione di Costiglione Saluzzo (che dista circa 5 km dal territorio comunale di Busca) ed alla serie storica aprile 1989 – giugno 2020.

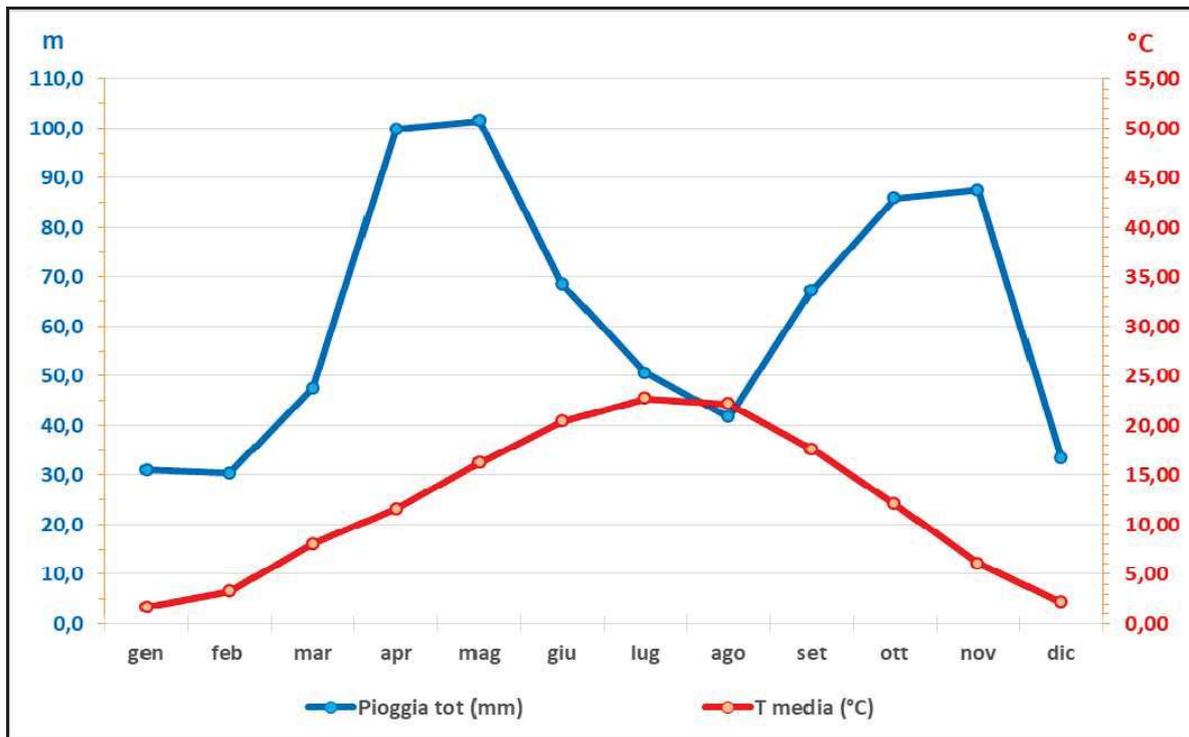


FIGURA 13: CLIMODIAGRAMMA - STAZIONE DI COSTIGLIOLE SALUZZO

2.4.1 Temperature

Dal punto di vista termico, il clima (classificazione del Koppen secondo M. Pinna) è di tipo temperato sub-continentale rispondendo ai seguenti parametri.

- media annua compresa tra 10 °C e 14,4 °C,
- media del mese più freddo compresa tra -1 °C e 3,9 °C;
- da uno a tre mesi con temperatura media uguale o maggiore di 20 °C;
- escursione annua superiore a 19 °C.

Tale situazione si riscontra in generale in tutta la Pianura Padano-Veneta, laddove l'influenza del mare risulta attenuata o del tutto nulla.

La zona si colloca intorno al valore di isoterma di 12 °C (la temperatura media annuale nell'intervallo di tempo esaminato risulta pari a 11,99 °C).

L'estate risulta calda con valori medi a luglio ed agosto superiori ai 20 °C e con valori massimi assoluti giornalieri spesso superiori a 30 °C.

Gli inverni sono freddi e le temperature medie più basse si registrano a dicembre (2,2 °C), gennaio (1,7 °C) e febbraio (3,2 °C).

Le minime giornaliere assolute sono spesso al di sotto degli 0 °C da novembre a marzo.

L'umidità relativa dell'aria è in genere elevata; ciò rende il clima afoso durante il periodo estivo nebbioso durante il periodo fine autunno-inizio primavera.

2.4.2 Precipitazioni

Il regime pluviometrico della pianura padana è da considerarsi intermedio tra il regime continentale e quello oceanico; si tratta del regime denominato "sub-litoraneo" caratterizzato da massimi di precipitazione nelle due stagioni di transizione (primavera ed autunno) e minimi invernale ed estivo.

La precipitazione media annuale oscilla nel periodo considerato tra gli 418 e i 1.194 mm (media del periodo pari a 745 mm), con piogge concentrate nei periodi primaverile ed autunnale; i mesi maggiormente piovosi sono maggio (massimo primario con 101,5 mm) ed aprile (99,8 mm); discreta la piovosità nei mesi di ottobre e novembre (rispettivamente 85,9 mm e 87,5 mm).

La piovosità presenta un minimo primario nel trimestre invernale durante il quale non si raggiungono complessivamente i 100 mm; le precipitazioni sono infatti pari a 33,3 mm in dicembre, 31,1 mm in gennaio e 30,4 mm in febbraio.

La carenza di precipitazioni si fa però sentire maggiormente durante il periodo estivo, nonostante l'analisi del climodiagramma secondo Walter e Lieth evidenzi solo un breve periodo di stagione secca (valore delle precipitazioni inferiore al doppio del valore della temperatura media) tra luglio ed agosto; durante l'estate infatti la scarsità di piogge (unita alla presenza di elevate temperature, alla profondità della falda e ad un substrato molto drenante) può causare una situazione di deficit idrico per le piante, con periodi siccitosi, non infrequenti e problemi di stress per le piante spontanee e per le colture agrarie.

Nell'area in esame l'assenza di una falda superficiale accentua tale situazione negativa per cui risulta indispensabile l'irrigazione per ottenere buone produzioni dalle colture a ciclo estivo.

Le precipitazioni invernali, quando rivestono carattere nevoso, sono molto importanti per le piante, sia spontanee che coltivate, in quanto il manto nevoso, fungendo da volano termico,

consente di raggiungere temperature a livello del suolo superiori al punto di congelamento, attenuando così gli effetti negativi delle rigide temperature invernali.

Mediamente il manto nevoso non supera però i 20-30 centimetri ed inoltre ha carattere di temporaneità.

2.5 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE

2.5.1 Vegetazione attuale

All'interno del territorio comunale si possono distinguere due diversi settori: quello collinare - pedemontano e quello pianeggiante della pianura cuneese; Il territorio risulta infatti compreso tra i 438 m s.l.m. ed i 1600 m s.l.m. con un dislivello complessivo superiore ai 1000 m.

La fascia collinare e pedemontana, che si sviluppa a nord ed a nord-ovest del concentrico del Comune di Busca, si presenta intensamente boscata, mentre l'area subpianeggiante in cui è ubicata l'area di intervento occupa la porzione restante del territorio ed è destinata allo sviluppo delle pratiche agricole. Ne consegue che, a fronte di una porzione di territorio (la fascia collinare e pedemontana) che mantiene in larga parte intatta la sua naturalità e la biodiversità del proprio ambiente, nelle aree sub-pianeggianti, proprio per l'intenso sviluppo dell'agricoltura intensiva, la biodiversità, intesa come varietà delle forme viventi animali e vegetali e degli habitat presenti nell'area, è in declino. L'areale studiato presenta un forte grado di antropizzazione inteso sia come diffusione su tutto il territorio di pianura delle colture agrarie intensive, sia come influenza ed interferenza dell'attività umana sulla vegetazione spontanea locale, a seguito della realizzazione di infrastrutture e di insediamenti produttivi extragricoli. In particolare, si rileva un progressivo incremento delle colture intensive con una conseguente contrazione delle superfici a prato permanente degli elementi tipici delle aree rurali quali le siepi ed i filari.

Infatti, la presenza arborea è confinata quasi esclusivamente lungo i canali irrigui, i fossi di scolo e le strade. Essa è rappresentata da specie alloctone oramai naturalizzate nel nostro ambiente, come la robinia (*Robinia pseudoacacia*) oppure specie coltivate come i pioppi ibridi, o ancora specie tipiche dei filari campestri come il salice da vimini (*Salix viminalis*), il gelso (*Morus alba*), il noce (*Juglans regia*). Alla vegetazione caratteristica del climax planiziale si possono ascrivere pochi esemplari isolati di farnia o di olmo campestre (*Ulmus campestris*) oppure, lungo i canali, i salici e il pioppo bianco. Nello strato arbustivo si ritrovano, sempre lungo aree lineari (bordi delle strade, dei fossi, ecc.), ma anche in formazioni fitte, specie autoctone quali il biancospino (*Crataegus*

monogyne), il sambuco (*Sambucus nigra*), il sanguinello (*Cornus sanguinea*) e il nocciolo (*Corylus avellana*).

Come indicato l'area di intervento è rappresentata da superfici ad uso agricolo intensivo. La vegetazione spontanea presente è pertanto riferibile ai popolamenti erbacei di diretta derivazione antropica, infestanti le colture dei cereali, definiti dalla classe fitosociologica Secalinetea con le specie tipiche: fiordaliso (*Centaurea cyanus*), specchio di venere (*Legousia speculum-veneris*), camomilla bastarda (*Anthemis arvensis*), papavero (*Papaver rhoeas*), ranuncolo dei campi (*Ranunculus arvensis*), cappellini dei campi (*Apera spica-venti*), camomilla comune (*Matricaria chamomilla*); oppure infestanti le colture sarchiate o colonizzatrici i margini stradali, della classe Chenopodietea, con le specie indicatrici: farinaccio (*Chenopodium album*), crespino liscio (*Sonchus oleraceus*), erba morella (*Solanum nigrum*) borsa del pastore (*Capsella bursa-pastoris*) erba calderina (*Senecio vulgaris*), erba cornacchia (*Sisymbrium austriacum*), orzo murino (*Hordeum murinum*), forasacco sterile (*Bromus sterilis*), galinsoga (*Galinsoga parviflora*), giavone (*Echinochloa crus-galli*). Infine nelle aree calpestate sulle strade campestri si ritrovano i popolamenti della classe Plantaginetea majoris con le specie indicatrici: piantaggine maggiore (*Plantago major*), correggiola (*Polygonum aviculare*), loietto (*Lolium perenne*), fienarola annuale (*Poa annua*), gramigna (*Cynodon dactylon*), sagina (*Sagina apetala*).

Come si può osservare quindi dalle analisi effettuate non si evidenzia la presenza di specie pregiate, ma solo di specie legate all'utilizzazione agricola del territorio. Nelle immediate vicinanze del sito non si evidenziano formazioni vegetazionali di rilievo; nemmeno lungo i canali irrigui ed i confini degli appezzamenti la presenza di vegetazione arborea-arbustiva è di valore. Peraltro va considerato che i filari arborei e le siepi, pur a basso grado di naturalità, rappresentano di fatto l'unica presenza vegetazionale significativa degli intorni dell'area, costituendo quindi potenziali corridoi ecologici e siti di sosta, alimentazione e nidificazione per la fauna.

2.5.2 Vegetazione potenziale

L'ambiente della piana torinese, come d'altra parte quello della Pianura Padana, per quanto riguarda la vegetazione naturale potenziale, è caratterizzato dal climax della farnia (*Quercus robur*), del frassino (*Fraxinus excelsior*) e del carpino bianco (*Carpinus betulus*); lungo i corsi d'acqua a queste specie si accompagnano i salici (*Salix sp.pl.*), l'ontano nero (*Alnus glutinosa*), il pioppo nero (*Populus nigra*) e il pioppo bianco (*Populus alba*) (Mondino, 1979).

La formazione forestale di riferimento è quindi rappresentata dal bosco misto planiziale a latifoglie mesofile, ancora diffuso attualmente nell'Europa centrale e ridotto invece a pochi lembi relitti nella pianura padana. Nello strato arbustivo alle specie sopraindicate dovrebbero accompagnarsi il nocciolo (*Corylus avellana*), il sanguinello (*Cornus sanguinea*) e la fusaggine (*Euonymus europaeus*), mentre lo strato erbaceo dovrebbe essere rappresentato da specie mesofile e mesoigrofile, quali *Polygonatum multiflorum*, *Anemone nemorosa*, *Pulmonaria officinalis*, ecc., tutte specie caratteristiche della classe *Quercus-Fagetea* (Tommaselli, 1970).

2.6 FAUNA PRESUMIBILE

L'analisi di questa componente ambientale si è basata sulle fonti bibliografiche esistenti sull'areale in cui è compreso il sito in oggetto.

Ci si è limitati all'analisi della fauna vertebrata che, per la valenza ecologica e per il significato trofico svolto dalle varie specie, in qualità di costituenti gli anelli terminali delle catene alimentari, ben si presta a rivestire il ruolo di descrittore dello stato di qualità ambientale o delle eventuali tendenze e/o modificazioni in atto nel territorio.

L'attuale situazione faunistica dell'area "vasta" in cui è compreso il sito di cava risulta fortemente influenzata dall'antropizzazione. In particolare, la situazione riferibile all'interno del sito in oggetto è strettamente influenzata dalle attività agricole in atto fonti di disturbo antropico e di sottrazione ed alterazione degli habitat.

2.6.1 Mammalofauna

I mammiferi sono rappresentati principalmente da specie di piccola taglia e tipici dell'ambiente agrario, infatti, analogamente al resto della pianura padana, si riscontra la totale scomparsa di elevate valenze faunistiche (carnivori di grossa taglia, ungulati) in quanto specie non adattabili alle modificazioni ecologiche impresse dall'uomo con la propria attività.

La mammalofauna risulta poco significativa e costituita in prevalenza da micromammiferi; tra le specie più diffuse si ricordano il toporagno (*Sorex araneus*), la crocidura rossiccia (*Crocidura russola*), la talpa (*Talpa europaea*), il campagnolo rossastro (*Clethrionomys glareolus*), l'arvicola campestre (*Microtus arvalis*), il topo campagnolo (*Apodemus sylvaticus*), il ratto comune (*Rattus rattus*) ed il topolino delle case (*Mus musculus*).

Tra i leporidi sono presenti, ma non diffusi, la lepre (*Lepus capensis*) ed il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*); infestante la minilepre (*Sylvilagus floridanus*) importata dal Nord America.

Tra i predatori possono essere sporadicamente presenti nell'area la volpe (*Vulpes vulpes*) e la donnola (*Mustela nivalis*).

Tra i mammiferi presenti si ricorda ancora il riccio (*Erinaceus europaeus*); tale specie ancora relativamente diffusa, è tra le più sensibili rispetto all'investimento da parte di automezzi, a causa della modalità di difesa consistente nell'appallottolarsi rimanendo immobile.

2.6.2 Avifauna

L'analisi è stata effettuata principalmente consultando fonti bibliografiche specializzate e basate su osservazioni ornitologiche pluriennali ("Atlante degli uccelli nidificanti in Piemonte e Val d'Aosta", T. Mingozzi et Al., 1980-84); vengono così evidenziate le specie nidificanti nel territorio compreso nella tavoletta IGM 80-IV-SO in cui è situata l'area in esame.

Famiglia	Specie	Nome italiano	80-IV-SO
Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	+
Accipitridae	<i>Buteo buteo</i>	Poiana	-
Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	-
Phasianidae	<i>Phasianus colchicus</i>	Fagiano	±
Charadriidae	<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo	±
Scolopacidae	<i>Actitis hypoleucos</i>	Piro-piro piccolo	±
Columbidae	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	±
	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare orientale	+
	<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	+
Cuculidae	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	±
Strigidae	<i>Athene noctua</i>	Civetta	±
Apodidae	<i>Apus apus</i>	Rondone comune	+
	<i>Apus melba</i>	Rondone maggiore	+
Meropidae	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	-
Upupidae	<i>Upupa epops</i>	Upupa	-
Picidae	<i>Picus viridis</i>	Picchio verde	±
	<i>Picoides major</i>	Picchio rosso maggiore	±
Alaudidae	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	±
Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	Topino	-
	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	+
	<i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	+
Motacillidae	<i>Motacilla flava cinereocapilla</i>	Cutrettola	+
	<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	-
	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	+
Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	±
Turdidae	<i>Erithacus rubecula</i>	Pettirosso	±
	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	±
	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino	±
	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codiroso	-
	<i>Turdus merula</i>	Merlo	+
	<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela	±

Famiglia	Specie	Nome italiano	80-IV-SO
Sylviidae	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	±
	<i>Hippolais polyglotta</i>	Canapino	+
	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	±
	<i>Phylloscopus collybita</i>	Luì piccolo	±
Muscicapidae	<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	±
Aegithalidae	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	±
Paridae	<i>Parus palustris</i>	Cincia bigia	-
	<i>Parus ater</i>	Cincia mora	-
	<i>Parus caeruleus</i>	Cinciarella	±
	<i>Parus major</i>	Cinciallegra	+
Sittidae	<i>Sitta europaea</i>	Picchio muratore	-
Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo	±
Corvidae	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	-
	<i>Pica pica</i>	Gazza	+
	<i>Corvus corone corone</i>	Cornacchia nera	+
	<i>Corvus corone cornix</i>	Cornacchia grigia	+
Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	+
Passeridae	<i>Passer domesticus italiae</i>	Passera d'Italia	+
	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	+
Fringillidae	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	+
	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	±
	<i>Carduelis chloris</i>	Verdone	±
	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	+
Emberizidae	<i>Emberiza citrinella</i>	Zigolo giallo	±
nidificazione certa			20
nidificazione probabile			24
nidificazione possibile			11
TOTALE			55

TABELLA 1 -AVIFAUNA NIDIFICANTE NEL TERRITORIO RICOMPRESO ALL'INTERNO DELLA TAVOLETTA IGM 1:25.000 80-IV-SO

Il numero di specie nidificanti risulta non elevato ed inferiore a quello di altri territori piemontesi; ciò è dovuto a numerosi fattori tra i quali si ricordano la messa a coltura di estese aree, con la conseguente contrazione di habitat idonei a numerose specie, ed il notevole disturbo antropico.

Le specie nidificanti o potenzialmente nidificanti all'interno del territorio della tavoletta IGM di riferimento risultano essere 55, di cui:

- 20 con nidificazione certa
- 24 con nidificazione probabile
- 11 con nidificazione possibile.

Essendo il territorio di riferimento ampio e con ambienti molti diversi da quello in cui è ubicata l'area di intervento la presenza di avifauna del sito risulta molto inferiore. Numerose specie riportate nell'elenco sono infatti riferibili ad aree umide o ad ambienti boschivi e collinari.

L'avifauna della zona presenta specie legate alle aree aperte, vale a dire caratterizzate dalla presenza sporadica di alberi e zone cespugliate, da siepi e filari lungo le strade, da rogge, da colture arboree e da appezzamenti coltivati a seminativi e prati avvicendati.

La maggiore presenza nell'area è riferibile a specie adattabili, ubiquitarie e di quelle opportuniste e sinantropiche quali la cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*), la tortora dal collare orientale (*Streptopelia decaocto*), la tortora selvatica (*Streptopelia turtur*), il merlo (*Turdus merula*), la cinciallegra (*Parus major*), la passera d'Italia (*Passer domesticus italiae*) e la passera mattugia (*Passer montanus*).

Si fa notare, infine, la presenza di poche specie di rapaci (che trovandosi all'apice delle catene alimentari sono degli ottimi indicatori biologici della qualità dell'ambiente) sia tra i diurni che tra i notturni.

2.6.3 Erpetofauna

Secondo le indagini erpetologiche (confluite nella pubblicazione "*Erpetologia del Piemonte e della Valle d'Aosta. Atlante degli Anfibi e dei Rettili*" di F. Andreone, R. Sindaco, 1998), tra gli anfibi (gruppo in generale declino numerico a causa delle interferenze dell'attività umana con l'ambiente naturale), sono riscontrabili (nell'area vasta compresa nella tavoletta di riferimento) solo due specie: la salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*) e la rana montana (*Rana temporaria*).

Entrambe le specie sono riferibili agli areali collinari-montani ricompresi nella tavoletta e pertanto non sono da riferire al territorio in oggetto.

Tra i rettili sono segnalati il ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*) specie diffusa nel territorio regionale che però sembra risentire della crescente antropizzazione degli ambienti frequentati e la lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) uno dei pochi rettili riscontrabili anche in ambienti tipicamente urbani.

Tra gli ofidi sono stati osservati la coronella austriaca (*Coronella austriaca*) legata ad ambienti di margine di boscaglie e più diffusa in territorio montano-collinare, ed il biacco (*Coluber viridiflavus*) uno dei serpenti più diffusi in territorio.

Nel complesso la presenza di erpetofauna nell'area di intervento risulta poco significativa per numero di specie, di individui e di valenza naturalistica.

2.7 ECOSISTEMI

Nell'area vasta in cui è collocato il sito predominano i cosiddetti ecosistemi antropici o artificiali, costituiti nel caso in esame dagli agroecosistemi.

L'agroecosistema si può considerare come un insieme di componenti naturali (clima, suolo, organismi nativi, ecc.) e di componenti manipolate, organizzate secondo un fine produttivo.

È noto, infatti, che gli agroecosistemi si distinguono dagli ecosistemi naturali, a causa della loro elevata produttività, bassa diversità specifica, bassa diversità genetica, bassa stabilità, alta entropia e ciclo breve. Gli ecosistemi naturali, per contro, sono caratterizzati da produttività media, alta diversità specifica e genetica, alta stabilità, bassa entropia e lunga durata del ciclo biologico.

Lo studio degli agroecosistemi può essere condotto a livello di azienda agricola oppure di indirizzi produttivi presenti e delle relative tecniche colturali.

Rispetto a queste problematiche va rilevato che l'intervento, benché di superficie rilevante, non interferisce con il tessuto produttivo aziendale e non pregiudica gli ordinamenti colturali esistenti che sono rappresentati da quello cerealicolo-foraggero.

L'intervento inoltre non determina interferenze negative con la rete irrigua esistente né con la viabilità rurale.

L'agroecosistema del territorio in cui è ubicata l'area di intervento, anche in considerazione della progressiva perdita di elementi tradizionali quali le siepi ed i filari, presenta un modesto valore con scarsa funzionalità e biodiversità.

2.8 CARATTERISTICHE DEL PAESAGGIO

L'analisi di questa componente ambientale rileva una pressoché totale mancanza, nell'area in esame, di un vero paesaggio naturale, mentre domina la presenza di un paesaggio fortemente antropizzato. La sola unità di paesaggio individuata per l'area in oggetto è quella tipica dell'ambiente agricolo di pianura, caratterizzato da uno sfruttamento dello spazio (sia in senso verticale, sia in senso orizzontale, sia nel tempo) molto semplificato.

Si tratta del tipico paesaggio dell'agricoltura intensiva di pianura, con appezzamenti di media grandezza e forma regolare, poligonale, coltivati a rotazione tra cereali vernini, estivi e prati avvicendati. La struttura verticale e orizzontale degli agroecosistemi è quindi riconducibile a forme geometriche elementari.

Possono essere individuati degli strati di vegetazione situati alla medesima altezza, a causa della monospecificità e dell'accrescimento sincrono, determinati dalla specie vegetale coltivata; un eventuale elemento di frattura e diversificazione è quello fornito dai filari di piante arbustive e/o arboree che spezzano i ritmi orizzontali definiti dalle colture ma che risultano sempre più rari sul territorio. Anche la distribuzione orizzontale è semplificata: all'interno della singola parcella le piante coltivate sono, per ragioni tecnico-agronomiche, disposte lungo file, parallele, rettilinee, con un accurato sfruttamento dello spazio disponibile.

Leggermente più movimentata può essere la disposizione e la forma degli appezzamenti, in quanto varie sono le cause (geografiche, storiche, socio-culturali) ad aver concorso all'attuale situazione.

Ulteriore elemento caratterizzante questo tipo di paesaggio è dato dai cascinali sparsi e isolati nella campagna.

3 PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE E RIUSO

3.1 *OBIETTIVI E CRITERI GENERALI PER GLI INTERVENTI DI RECUPERO*

In considerazione delle caratteristiche dei suoli e delle loro potenzialità, nonché del tipo di uso del suolo presente nell'area "vasta" e per le esigenze di ordine paesaggistico, si ritiene che il tipo di recupero più logico e razionale dei terreni sia finalizzato alla ricostituzione della preesistente situazione morfologica ed alla restituzione della superficie all'uso agricolo.

Come indicato precedentemente l'area in disponibilità attualmente presenta una destinazione ad uso agricolo a seminativi e prati avvicendati.

Essendo previsto il recupero dell'intera area ad uso agricolo l'obiettivo generale da perseguire è quindi il ripristino della superficie coltivabile e delle sue potenzialità produttive mediante il ritombamento delle aree interessate e la redistribuzione del terreno agrario preventivamente scotico ed accantonato.

3.2 *OPERAZIONI DI SCOTICO DEL SUOLO AGRARIO*

Per assicurare al termine delle operazioni di ripristino morfologico un buon attecchimento delle specie vegetali, è necessario effettuare preliminarmente all'inizio delle attività estrattive, lo scotico dello strato di terreno agrario da riportare a fine intervento. Le operazioni d'estrazione saranno pertanto precedute dalla scopertura del giacimento con asportazione della coltre di terreno vegetale. Il terreno di copertura vegetale sarà man mano accantonato in apposita area, per poi essere nuovamente utilizzato per il ripristino dell'area.

Dalle indagini effettuate è stata stimata la potenza della coltre di suolo agrario pari a circa 50 cm. Tra il suolo agrario ed il banco di materiale utile è presente uno strato di terra mista a materiale inerte grossolano) di potenza pari a circa 50 cm.

È importante sottolineare come la richiesta di terreno agrario per il recupero finale dell'area ad uso agricolo sarà assicurata dal terreno di scotico dell'area, senza dover quindi provvedere ad apporti provenienti dall'esterno, fattore molto importante per il mantenimento delle attuali caratteristiche fisico-chimiche dei terreni.

3.3 *OPERAZIONI DI RITOMBAMENTO*

3.3.1 *Operazioni di ricostruzione morfologica con terre e rocce da scavo*

Le operazioni di ritombamento dell'area sono descritte in dettaglio nell'elaborato "*Relazione di ricomposizione morfologica*" a cui si rimanda per approfondimenti. Di seguito si riporta una sintesi

dell'elaborato richiamando alcuni aspetti maggiormente legati al recupero e riuso dell'area a fini agricoli.

L'area di cava che si intende realizzare interesserà un unico lotto di intervento situato a sud di Via Pintura e suddiviso in tre aree:

- la prima ribassata di 50 cm a seguito del solo asporto del terreno vegetale e destinata alla lavorazione dell'inerte, al deposito del materiale e ad aree a servizio dell'attività estrattiva;
- le altre due aree denominate area A1 e area A2 destinate all'estrazione dell'inerte.

Il progetto di ricostruzione morfologica segue sempre di pari passo l'evoluzione degli scavi per la coltivazione del giacimento per poter permettere quando è possibile le operazioni di recupero ambientale già in corso d'opera.

Si prevede mediante l'apporto di terre e rocce da scavo, di ricostruire morfologicamente le aree interessate dalla coltivazione mineraria al fine di ottenere la miglior soluzione possibile per le indicazioni di riuso dei terreni alla fine dell'intervento.

Gli scavi interesseranno integralmente sia la superficie che la profondità del giacimento, riportando un ipotetico unico scavo a fossa che non interessa la falda acquifera e sul quale si interverrà con le operazioni di ricostruzione morfologica.

Come precedentemente accennato, il lotto di intervento estrattivo viene suddiviso in due aree di scavo per praticità di evoluzione della coltivazione, rispettivamente in ordine di lavorazione area A1 e area A2; terminati gli scavi entrambe verranno ritombate fino alla quota del piano campagna originario, **con riporto del materiale scotico considerando uno strato di 50 cm di suolo non utilizzabile ed uno strato finale di 50 cm** formato dal terreno vegetale di scotico già presente in sito, accantonati nella prima fase di avvio dei lavori.

Durante l'evoluzione dei lavori di scavo si prevede di procedere contestualmente anche con le operazioni di ritombamento, le quali verranno avviate quando lo scavo nell'area A1 avrà raggiunto un'estensione tale da permettere il lavoro sui due fronti speculari.

Il ricolmo con i materiali previsti sarà attuato parallelamente e indipendentemente dalle operazioni di scavo, in quanto le due attività non interferiscono una con l'altra.

Per ogni lotto di coltivazione terminato sarà effettuato:

- lo scarico dei materiali utilizzati per la ricostruzione morfologica in prossimità dei cigli direttamente dai cassoni dei mezzi di trasporto impiegati;
- il riempimento delle fosse residue mediante spinta con dozer o pale e contemporaneo spianamento;

- il riporto del terreno di copertura precedentemente accantonato;
- l'avvio delle opere di preparazione per la futura destinazione agricola e delle cure colturali come più avanti specificato.

Di seguito si riportano gli stralci cartografici che individuano le aree di deposito del materiale scotico per la fase 1 e per la fase 2.



FIGURA 14: UBICAZIONE DEI CUMULI DEL MATERIALE DI SCOTICO - PRIMA FASE



FIGURA 15: UBICAZIONE DEI CUMULI DEL MATERIALE DI SCOTICO - PRIMA FASE

I volumi dei materiali necessari per le operazioni di ricostruzione morfologica previste in progetto sono quindi stati così ridefiniti, anche in considerazione delle aumentate fasce di rispetto dai confini di proprietà:

- volumetrie totale pari a 500.505 metri cubi di materiale da riutilizzare per il ritombamento suddiviso in:
 - 29.826,50 metri cubi di terreno vegetale di scotico (potenza 50 cm) presente in sito e accantonato nelle aree non interessate dai lavori durante l'evoluzione della coltivazione;
 - 29.826,50 metri cubi del sottostante strato non utilizzabile (potenza 50 cm)
 - 440.852,00 metri cubi di terre e rocce da scavo provenienti da cantieri esterni.

La quantità stimata di materiale per le singole aree di escavazione risulta la seguente:

	Area impianti	area A1	area A2	Totale
SUPERFICIE di scavo m ²	16.095,00	31.793,00	11.765,00	59.653,00
MATERIALI PER RITOMBAMENTO	Area impianti (m ³)	area A1 (m ³)	area A2 (m ³)	Totale (m ³)
Terre e rocce da scavo (m ³)		252.411,00	188.441,00	440.852,00
Terreno agrario (m ³)	8.047,50	15.896,50	5.882,50	29.826,50
Sottostante strato (m ³)	8.047,50	15.896,50	5.882,50	29.826,50
Totale volume ritombamento	16.095,00	284.204,00	200.206,00	500.505,00

Essendo mutate le quantità di materiali necessari per il ripristino della morfologia finale dei luoghi è stato effettuato il ricalcolo dei costi dell'intervento di recupero ambientale e riuso come riportato al cap 5.

3.3.2 Ricostituzione del suolo agrario– mantenimento della 2^a classe di capacità d'uso dei suoli

L'attitudine di un suolo ad ospitare alcuni tipi di colture, ovvero la sua fertilità, è la principale caratteristica pedologica indagata dall'uomo. La fertilità di un suolo è strettamente legata ad alcuni dei principali parametri diagnostici sia di natura chimico-fisica che di natura biologica; tale interazione rende assai difficile l'elaborazione di un modello o di un parametro univoco per la definizione della fertilità che vada al di là della semplice indicazione analitica dei macro e dei micro elementi nel suolo contenuti.

Un aspetto non secondario, inoltre, nel valutare livelli e possibili variazioni quanti-qualitativi della fertilità di un suolo sono le ovvie interferenze indotte dall'attività agricola sul normale sviluppo del suolo stesso; tali interferenze sono alla base di variazioni puntuali e importanti del grado di fertilità (la quasi totalità dei suoli piemontesi di pianura destinati alla produzione di seminativi di pieno campo sono sovra fertilizzati e sovra utilizzati) che possono presentarsi nel breve periodo con effetti di magnitudo significativa ed essere riscontrabili anche nel medio e lungo periodo per poi, nel caso di suoli lasciati a riposo, scemare in un graduale ma inesorabile ritorno a livelli di fertilità standard (ovvero definiti in base al tipo di suolo).

Nel caso in esame, ovvero quello di un suolo “decapitato” e successivamente ricostruito, saranno seguite tutte le prescrizioni tecniche più opportune al fine di mantenere inalterate le condizioni di fertilità standard del suolo stesso.

Nel caso di interventi di recupero ambientale con ricostituzione del profilo del suolo, il mantenimento delle condizioni di fertilità dipende dalle modalità di scotico del terreno vegetale, di accumulo con altezze non superiori ai tre metri ed alla gestione dei cumuli stessi con inerbimenti protettivi ed alla permanenza del terreno in cumulo che deve essere la minore possibile.

Il terreno di copertura vegetale e lo sterile superficiale saranno scoticati ed accantonati separatamente nelle fasce di rispetto in cumuli che, per esigenze di spazio, saranno di altezze parti a 4 metri. Saranno quindi realizzati interventi di copertura dei cumuli con inerbimenti, in modo da contrastare i fenomeni di dilavamento e creare condizioni sfavorevoli all'insediamento di eventuali specie alloctone, saranno effettuati per la protezione nel breve periodo (1-2 mesi fino all'anno) con miscugli composti da specie a rapido insediamento in grado di coprire velocemente le superfici trattate (ad esempio *Lolium spp.*, *Hordeum vulgare*, *Avena sativa*). In relazione al perdurare per periodi più lunghi del terreno in cumuli il miscuglio sarà integrato con l'impiego di miscugli di leguminose e graminee che comprendano anche specie perenni.

L'applicazione di queste prescrizioni negli interventi di ricostituzione di un suolo permette in fase di recupero di ottenere degli orizzonti il più possibile conformi alla condizione iniziale e, in particolare, di mantenere inalterate le condizioni chimico-fisiche dell'orizzonte organico.

Il materiale derivante da questo orizzonte è infatti quello più ricco di minerali argillosi e di sostanza organica humificata o in fase di mineralizzazione, pertanto, è di fondamentale importanza proteggerlo dal contatto diretto con l'atmosfera e con le acque meteoriche. L'inerbimento dei cumuli permette di evitare la perdita per percolazione di importanti elementi

nutritivi (il potassio è presente in una forma geochimica che lo rende stabile e fissato, mentre azoto e fosforo sono soggetti a dilavamento e possono essere persi) e di limitare al massimo i fenomeni erosivi che potrebbero innescarsi sul suolo nudo.

L'altra importantissima caratteristica che da mantenere attraverso la copertura dei cumuli è la struttura del suolo. L'organizzazione nello spazio delle particelle solide di suolo prende il nome di "struttura del suolo"; gli aggregati, che della struttura sono gli elementi fondamentali, sono originati dall'accorpamento ad opera di sostanze cementanti (ossidi di ferro ed alluminio, sostanza organica, carbonati, minerali argillosi) di materiale solido di diverse dimensioni. L'importanza del mantenimento di un buon grado di strutturazione del suolo è di fondamentale importanza per permettere un buon grado di aerazione e di circolazione dell'acqua nel suolo stesso; poiché la prima causa di perdita di strutturazione (Dvorak J., L. Novak 1994 "*Soil Conservation and selvicolture*" Ed. Elsevier) di suolo nudo è dovuta al cosiddetto "effetto splash" cioè all'azione meccanica di disaggregazione operata dall'energia cinetica delle gocce d'acqua che impattano sul suolo, la soluzione di inerbire i cumuli appare la strada più sensata da percorrere per prevenire il fenomeno.

Prove di disaggregazione in laboratorio (Zanini E. et al., 1998 "*Topsoil aggregate breakdown under water saturated conditions*", Soil Sc., 163, 288-298), tramite l'applicazione dell'indice W.A.S. (*Water Aggregate Stability*) hanno dimostrato che suoli lasciati senza copertura hanno, se confrontati con suoli inerbiti, livelli di aggregazione strutturale estremamente inferiori e molto meno stabili.

Come precedentemente indicato, il terreno scoticato nel suo complesso sarà sufficiente per il riporto, su tutta la superficie di intervento, di uno strato di potenza pari a 50 cm. Nel caso in cui fosse necessario un eventuale minimo apporto dall'esterno di terreno vegetale, questo dovrà presentare le stesse caratteristiche dei suoli dell'area di intervento.

Al termine dell'attività di coltivazione la fase di ripristino della situazione *ante-operam* sarà volta al ripristino delle condizioni pedologiche iniziali.

Si procederà dunque a:

- riportare per l'ultimo metro al di sotto del terreno vegetale, come precedentemente indicato lo sterile non utilizzabile accantonato e materiale che consenta una adeguata permeabilità del suolo
- ricostruire il profilo pedologico con il terreno vegetale accantonato per una potenza di 50 cm;
- integrare la dotazione di sostanza organica degli orizzonti superficiali; terminata la fase di ritombamento e livellamento, sarà importante integrare i primi orizzonti tramite lo

spandimento di letame, in particolare nel caso di permanenza del suolo in cumuli per lungo tempo;

- eseguire lavorazioni superficiali e sotto-superficiali che permetteranno di aerare bene i primi orizzonti e contribuiranno allo stabilizzarsi della struttura stessa. Durante queste lavorazioni si avrà cura di non andare oltre i 30-40 cm per evitare di rimaneggiare in maniera eccessiva gli orizzonti appena ricostruiti.

Tutte le prescrizioni tecniche evidenziate fanno riferimento alle buone pratiche di conservazione del suolo e derivano dall'applicazione consolidata delle *“indicazioni tecniche preliminari per un capitolato generale per lavori di opere a verde e ripristini ambientali”* redatto dalla Commissione Nazionale V.I.A. a cura del Prof. Sergio Malcevschi.

L'osservanza di tali precauzioni è finalizzata pertanto al mantenimento della capacità d'uso iniziale del suolo che si ritiene potrà essere ricostituita nell'arco di alcuni anni di coltivazione.

3.3.3 Interventi sull'area di lavorazione

L'area di lavorazione sarà l'ultima a poter essere recuperata a seguito dello smantellamento degli impianti e delle altre strutture ed alla rimozione di superfici asfaltate.

Preliminarmente al riporto di terreno vegetale sarà però importante in questa area eseguire ulteriori lavorazioni del suolo. Su questa area risultano importanti le lavorazioni agronomiche del terreno in quanto per la presenza di infrastrutture o per il passaggio frequente di mezzi pesanti, si avrà un degrado della struttura del suolo per fenomeni di compattamento e delle caratteristiche chimiche e biotiche per l'assenza o riduzione degli scambi del sistema suolo-aria-acqua.

Seguiranno quindi il riporto del terreno vegetale scoticato ed accantonato e le lavorazioni indicate al paragrafo precedente.

3.4 RIUSO AGRICOLO

3.4.1 Scelta delle colture

La scelta delle colture è demandata ai conduttori dei terreni secondo l'organizzazione aziendale; si consiglia tuttavia almeno il primo anno la coltura di un prato polifita. Per ottenere un buon prato polifita fin dal primo anno sarà sufficiente una dotazione inferiore ai 50 kg/ha di azoto (occorre contare circa 1,2 kg di azoto ogni tonnellata di letame bovino maturo) mentre non pare necessario integrare con fosforo e potassio che invece andranno reintegrati al momento dell'eventuale messa a dimora di seminativi di pieno campo maggiormente esigenti come il mais. La scelta di utilizzare

l'area come prato polifita di leguminose e graminacee nei primi anni dopo il termine delle attività in progetto permetterà al suolo di recuperare in strutturazione e porosità e di ridurre già dal secondo anno la necessità di concimazioni azotate.

3.4.2 Lavorazioni del terreno

La preparazione del futuro letto di semina risulta molto importante in una situazione, come quella in esame, in cui il suolo si presenta inizialmente destrutturato, tanto più che le foraggere sono particolarmente sensibili alle modalità di lavorazione superficiale del terreno.

E' opportuno che lo strato di terreno vegetale venga disteso quando si trova in condizioni di tempera. Analogamente dovranno essere evitate le compattazioni in condizioni di saturazione idrica. Si consiglia quindi un'aratura autunnale sufficientemente profonda (30-40 cm) interrando del concime organico.

Le zolle dovranno essere preferibilmente lasciate all'azione del gelo e del disgelo invernale, in modo da giungere in primavera ad un certo sfaldamento. In primavera si dovrà affinare il terreno con una erpicatura (erpice a dischi o rotante ad asse verticale) seguita eventualmente da una leggera rullatura che permetta una migliore risalita capillare dell'umidità.

3.4.3 Concimazioni

Dovrà essere effettuata una concimazione organica di fondo. Come indicato precedentemente per ottenere un buon prato polifita fin dal primo anno sarà sufficiente una dotazione inferiore ai 50 kg/ha di azoto (occorre contare circa 1,2 kg di azoto ogni tonnellata di letame bovino maturo) Eventuali ulteriori concimazioni chimiche potranno essere effettuate in funzione della risposta del cotico erboso alle condizioni presenti.

3.4.4 Impianto del prato polifita

Le praterie, se non esistono vincoli di natura pedoclimatica, sono formazioni instabili e presenti quindi in natura solo come forme di transizione verso situazioni più stabili. Si tratta quindi di "paraclimax" antropici il cui mantenimento è strettamente legato all'attività gestionale operata dall'uomo che, attraverso le pratiche dello sfalcio o del pascolamento, impedisce la colonizzazione da parte degli arbusti pionieri e successivamente delle piante arboree.

L'intervento di riqualificazione prevede come intervento primario l'inerbimento di tutte le superfici interessate dalla coltivazione.

L'intervento avrà nel complesso molteplici obiettivi così riassumibili:

- **biotecnico**: garantire la protezione delle superfici inizialmente prive di vegetazione da possibili fenomeni di erosione superficiale e di destrutturazione del terreno; sotto questo aspetto il prato riveste un elevato interesse per la rapidità di insediamento e quindi di protezione fornita sin dalle fasi iniziali dell'intervento
- **fitosociologico**: garantire l'innescio di una corretta dinamica vegetazionale con l'introduzione di specie vegetali edificatrici e la limitazione dell'insediamento delle specie non desiderate (erbacee sinantropiche e ruderali)
- **ecosistemico**: incrementare la complessità biologica dell'area e quindi la biodiversità con conseguente incremento della stabilità dell'ecosistema nel suo complesso
- **paesaggistico**: migliorare la qualità visiva dell'area attraverso l'eliminazione di elementi di detrazione del paesaggio circostante (cantiere, cumuli terrosi...) e la loro sostituzione con popolamenti vegetali non estranei.
- **economico**: costituire una superficie agricola destinata alla produzione di foraggio

Tra gli aspetti positivi dell'intervento si ricordano anche:

- la rapidità di copertura del suolo e quindi di efficacia dell'intervento protettivo;
- il contenimento dei costi di realizzazione.

L'inerbimento dovrà essere effettuato non appena le superfici avranno assunto una conformazione definitiva al fine di ottenere in tempi brevi una copertura vegetale sufficientemente densa. I problemi principali da affrontare consistono nella scelta delle specie vegetali più idonee e nelle modalità di semina e di consolidamento antierosivo. I numerosi e complessi fattori che regolano la scelta delle specie si possono riassumere in:

- **FATTORI CLIMATICI**: nel caso in esame il problema di maggiore portata consiste nella limitata disponibilità idrica estiva. Si dovranno quindi utilizzare specie tendenzialmente adatte a situazioni di aridità del substrato o comunque ad elevata amplitudine ecologica.
- **FATTORI PEDOLOGICI**: lo squilibrio tessiturale a favore delle frazioni più grossolane, caratteristica dei terreni della zona, potrà determinare condizioni di aridità a livello dello strato esplorato dalle radici.
- **FATTORI BOTANICI E FITOSOCIOLOGICI**: le specie prescelte dovranno essere individuate tra quelle diffuse ed acclimatate nella zona e dovranno possedere doti di reciproca complementarietà, in modo da formare un consorzio vegetale polifitico ben equilibrato e con doti di apprezzabile stabilità nel tempo.

Nel caso in esame le specie erbacee da seminare devono quindi rispondere ad alcuni fondamentali requisiti, anche in parte in contrasto tra loro e precisamente:

- devono essere specie autoctone o almeno adatte alle condizioni ecologiche locali;
- devono essere specie a rapido insediamento per garantire una copertura densa sin dal primo anno.
- devono essere specie foraggere

Tra le specie da impiegare si possono indicativamente segnalare:

Dactylis glomerata

Lolium italicum

Festuca arundinacea

Trifolium pratense

Medicago sativa

Come epoca per la semina si consiglia una semina primaverile precoce che consenta una preparazione il più possibile ottimale del letto di semina ed assicuri le condizioni ecologiche (in primo luogo presenza di abbondanti piogge) favorevoli alla germinazione del seme e all'insediamento delle piante. Nella composizione del miscuglio è da tenere in considerazione il fatto che le semine primaverili favoriscono tendenzialmente le leguminose.

La semina, vista la giacitura subpianeggiante del profilo finale, potrà essere effettuata con seminatrici meccaniche, adottando sia la semina a spaglio che a file ravvicinate (15 cm), con l'avvertenza di considerare che le graminacee, già penalizzate dalla povertà di azoto e dalla semina primaverile, avendo un seme rivestito, manifestano maggiore difficoltà di germinazione con la semina a spaglio rispetto alla semina a file, che permette al seme di meglio aderire al terreno. Scegliendo la semina a spaglio dovrà quindi essere aumentata la quantità di seme delle graminacee in modo idoneo.

La dose di semente utilizzata dovrà aggirarsi attorno ai 200-250 kg/ha.

3.4.5 Prime cure colturali

Un prato appena impiantato è molto facilmente invaso dalle malerbe che riescono a sfruttare gli spazi aperti; non volendo usare dei diserbanti chimici si consiglia uno sfalcio che deprima la vitalità delle infestanti presenti, dopo 40-60 giorni dalla semina.

3.4.6 Programma degli interventi di recupero ad uso agricolo

La necessità di anticipare il più possibile gli interventi di recupero in aree estrattive è dettata dall'esigenza di avere, prima possibile, delle superfici correttamente inserite nel contesto paesaggistico/ambientale e, nel caso in esame, anche di avere nuovamente delle superfici coltivabili. Tuttavia, non è possibile effettuare un qualsiasi intervento prima che le superfici abbiano assunto una conformazione definitiva.

Il cronoprogramma relativo all'attività estrattiva prevede interventi di scavo per fasi successive; il ritombamento delle aree avverrà in corso d'opera appena le condizioni operative (ampiezza dello scavo per operare su due fronti) lo consentiranno.

La tempistica del recupero sarà comunque condizionata dal reperimento del materiale idoneo al ritombamento, anche se, in considerazione dell'attività sin qui svolta dalla Ditta, si può affermare che il reperimento del materiale da utilizzare per il ritombamento non dovrebbe costituire un vincolo temporale al recupero dell'area.

4 INSERIMENTO PAESAGGISTICO AMBIENTALE

4.1 *COSTITUZIONE DI UNA SIEPE-FILARE E DI SIEPI PERIMETRALI*

4.1.1 Considerazioni generali

Il progetto prevede di mantenere al contorno dell'area interessata dagli scavi una fascia di rispetto di 15 metri. Lungo tale fascia si prevede la costituzione di formazioni vegetali lineari che in corso d'opera consentiranno di schermare la visuale sull'area di intervento e in fase *post-operam* contribuiranno ad inserire in modo paesaggisticamente ed ecologicamente corretto l'area nel contesto territoriale rurale. Come indicato nelle fasi iniziali l'effetto schermante sarà demandato ai cumuli di terreno di scotico disposti lungo le fasce di rispetto.

Riguardo tale tipologia di intervento bisogna innanzitutto osservare in generale come la meccanizzazione delle superfici abbia reso problematica la presenza di piante arboree ed arbustive in relazione all'operatività degli stessi macchinari che sono peraltro aumentati, nel tempo, in dimensione. I motivi dell'assenza di vegetazione arboreo-arbustiva all'interno delle aree agricole sono quindi legati da una parte alla necessità di potersi spostare agevolmente con i macchinari nel sistema delle strade campestri e d'altra all'interferenza esercitata dalle piante che riducono la produttività per i fenomeni di ombreggiamento e possono ostacolare alcune manovre dei macchinari.

Per quanto concerne gli aspetti normativi il Codice Civile ha fissato le distanze dal confine da rispettare, a seconda del tipo di pianta:

Art. 892. (Distanze per gli alberi).

Chi vuol piantare alberi presso il confine deve osservare le distanze stabilite dai regolamenti e, in mancanza, dagli usi locali.

Se gli uni e gli altri non dispongono, devono essere osservate le seguenti distanze dal confine:

- 1) tre metri per gli alberi di alto fusto. Rispetto alle distanze, si considerano alberi di alto fusto quelli il cui fusto, semplice o diviso in rami, sorge ad altezza notevole, come sono i noci, i castagni, le querce, i pini, i cipressi, gli olmi, i pioppi, i platani e simili;*
- 2) un metro e mezzo per gli alberi di non alto fusto. Sono reputati tali quelli il cui fusto, sorto ad altezza non superiore a tre metri, si diffonde in rami;*
- 3) mezzo metro per le viti, gli arbusti, le siepi vive, le piante da frutto di altezza non maggiore di due metri e mezzo.*

La distanza deve essere però di un metro, qualora le siepi siano di ontano, di castagno o di altre piante simili che si recidono periodicamente vicino al ceppo, e di due metri per le siepi di robinie.

La distanza si misura dalla linea del confine alla base esterna del tronco dell'albero nel tempo della piantagione, o dalla linea stessa al luogo dove fu fatta la semina.

Art. 896. (Recisione di rami protesi e di radici).

Quegli sul cui fondo si protendono i rami degli alberi del vicino può in qualunque tempo costringerlo a tagliarli, e può egli stesso tagliare le radici che si addentrano nel suo fondo, salvi però in ambedue i casi i regolamenti e gli usi locali. [...]

Fatte queste premesse il progetto ha cercato di mediare tra le diverse esigenze contrapposte, prevedendo l'introduzione di fasce vegetate nel rispetto della funzionalità all'utilizzo agricolo dell'area e della normativa vigente.

Nel caso in esame l'effetto migliore sotto l'aspetto della schermatura è fornito dalle specie arbustive, sia per la loro conformazione morfologica sia per la maggiore velocità di accrescimento. Tuttavia, gli alberi rappresentano un fattore di miglioramento delle formazioni lineari in particolare sotto l'aspetto paesaggistico. Da questo punto di vista il lato che presenta un maggior interesse all'introduzione di piante arboree è quello settentrionale definito dalla strada Via Pintura che già attualmente presenta dei tratti di filare alberato. Su tale lato si prevede pertanto di costituire una siepe-filare completando, con la messa a dimora di alberi, i tratti di filare esistente e ponendo tra gli alberi (sia quelli esistenti sia quelli di nuovo impianto) le specie arbustive con funzione di mascheramento.

Di seguito di riporta un'immagine satellitare in cui è stata evidenziata la vegetazione arboreo-arbustiva esistente.



FIGURA 16 – UBICAZIONE DELLE FORMAZIONI VEGETALI LINEARI LUNGO IL CONFINE DELL'AREA DI INTERVENTO

Si evidenzia come tutte le piante presenti al confine dell'area di intervento saranno mantenute. Sul lato occidentale, su parte del lato meridionale in corrispondenza dell'area impianti e su un tratto del lato orientale si prevede invece la realizzazione di siepi. Di seguito si riporta la planimetria del progetto presentato a luglio 2021 e la nuova planimetria di progetto.

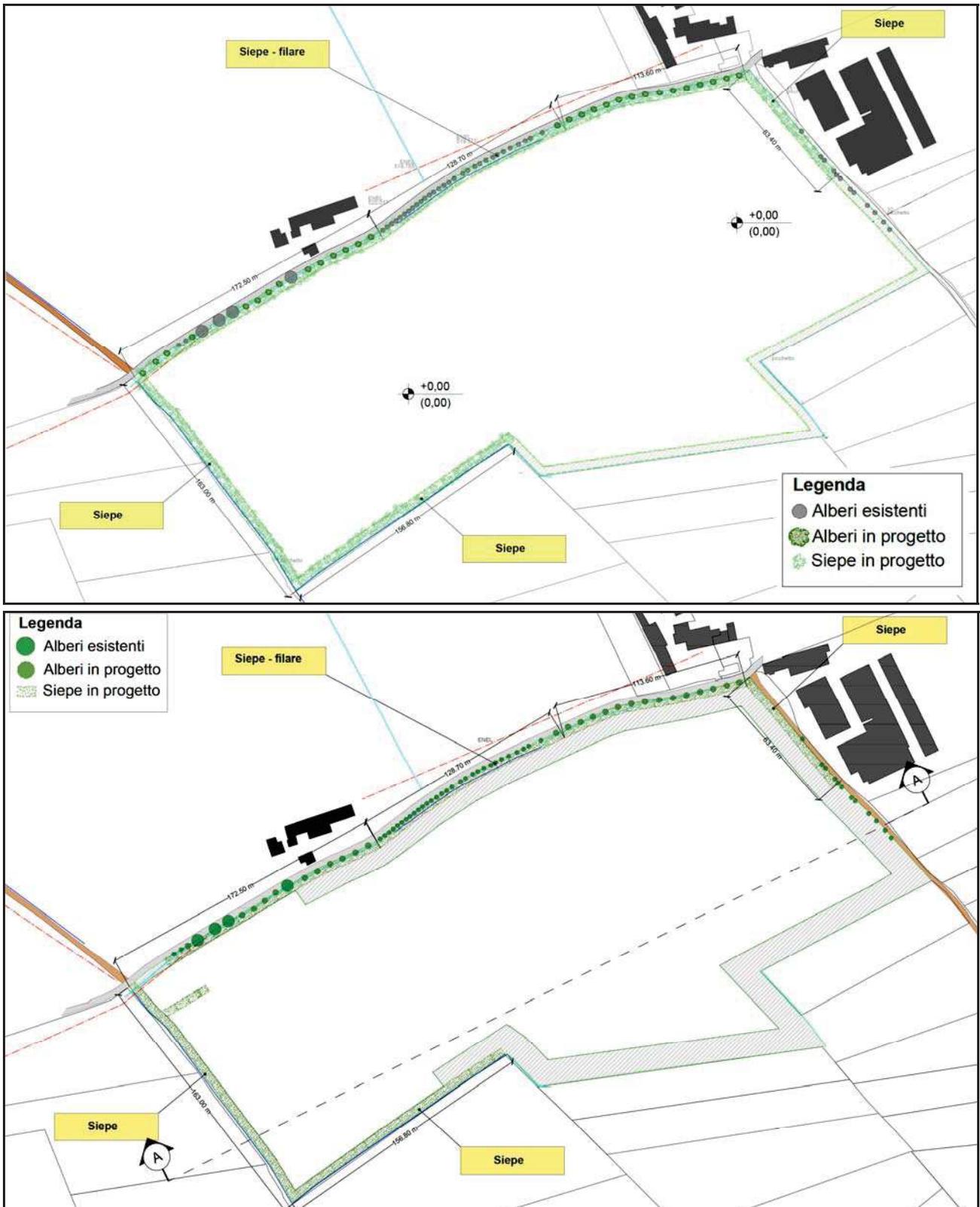


FIGURA 17: STRALCIO TAVOLE TAV. F4 DEL LUGLIO 2021 ED F4REV DI LUGLIO 2022

Come si nota sono stati mantenuti gli interventi previsti con la sola seguente modifica; sull'angolo nord-occidentale è stato eliminato un tratto di siepe per consentire l'agevole accesso dei mezzi, siepe che è stata riposizionata all'interno dell'area impianti con funzione di mascheramento. Le quantità di piante previste nel precedente progetto sono state pertanto mantenute.

Nell'ambito di questo intervento è importante sottolineare come soprattutto le siepi siano un elemento di qualificazione futura del sito, incrementando la qualità del paesaggio e la varietà biologica dell'area e migliorando qualitativamente e quantitativamente la micro e macrofauna. Le siepi arbustive, come accennato, risultano ovunque in rapida diminuzione a causa della progressiva riduzione delle "tare" lungo gli appezzamenti e dell'intenso livello di meccanizzazione raggiunto, incompatibile con la presenza diffusa di tali elementi vegetazionali. D'altra parte, il ruolo svolto dalle siepi nel mantenimento dei precari equilibri biologici presenti in ambienti fortemente antropizzati risulta di estremo interesse, essendo siti di nidificazione, rifugio e alimentazione per molte specie animali; inoltre data la loro intrinseca morfologia di tipo lineare risultano importanti elementi di collegamento tra diverse aree e quindi svolgono un'importante funzione di corridoio ecologico. E' interessante inoltre sottolineare come le siepi possano inoltre dare un contributo per il controllo delle popolazioni di organismi dannosi alle colture agrarie attraverso una maggiore diffusione di uccelli insettivori e costituire una valida difesa contro il crescente fenomeno della eutrofizzazione delle acque in quanto, se collocate in posizione strategica fra i campi e i fossi di raccolta, possono svolgere la funzione di filtro biologico assorbendo acqua ed elementi nutritivi per convertirli in biomassa svolgendo in definitiva un intervento di depurazione idrica.

I filari che si incontrano nelle campagne della pianura padana sono localizzati principalmente ai confini degli appezzamenti a divisione delle proprietà fondiarie o lungo i canali irrigui.

Ormai scarsamente utilizzati, avevano in passato molteplici funzioni legate all'essenza vegetale impiegata; di seguito si indicano le principali specie arboree impiegate nella Pianura Padana e la loro prevalente utilizzazione:

- gelso bianco (*Morus alba*): originario della Cina, le sue foglie erano impiegate per l'alimentazione del baco da seta; i rami da potature e i fusti dei cedui fornivano pali durevoli; il legno era inoltre usato per lavori di falegnameria;
- gelso nero (*Morus nigra*): il frutto era usato sia a scopo alimentare sia, più raramente, a scopo terapeutico;

- salice da vimini (*Salix viminalis*) e salice bianco (*Salix alba*): coltivati a fusto basso e regolarmente potati, tali alberi forniscono rami lunghi e flessuosi, materia prima per la costruzione di cesti e altri attrezzi; anche i rami dei salici possono essere adoperati come pali essendo durevoli;
- acero campestre (*Acer campestre*): il suo legno molto duro veniva utilizzato per la costruzione di zoccoli, manici di utensili, e piccoli oggetti domestici oltre che come eccellente combustibile.

Le foglie di molte essenze venivano inoltre utilizzate per integrare l'alimentazione animale (in particolare per animali da cortile); in aree soggette a fenomeni ventosi i filari costituiscono anche un efficace frangivento a protezione delle colture.

Come accennato nel caso in esame è stata prevista la realizzazione di siepi e di una siepe-filare lungo il confine settentrionale dell'area di intervento.

Le siepi, in relazione alle più ridotte distanze richieste rispetto ai limiti di proprietà ed alla minore interferenza per effetto dell'ombreggiamento, sono state previste ai confini con aree destinate a riuso agricolo, nei tratti in cui è necessario predisporre una schermatura rispetto a punti di vista privilegiati.

4.1.2 Scelta delle specie

La scelta delle specie, nonostante il carattere paesaggistico e ornamentale assunto da questi elementi, è stato effettuato all'interno delle specie autoctone che peraltro comprendono anche piante di elevato valore estetico.

Per gli arbusti, da impiegare sia per la costituzione delle siepi sia per la costituzione della siepe-filare la scelta ha quindi tenuto conto, oltre che delle specie tipiche di tali formazioni naturaliformi dei territori di pianura, anche delle caratteristiche ecologiche (attrazione per la fauna) e di quelle estetiche (morfologia, fioritura, fruttificazione, ecc).

Le specie scelte sono quindi:

sanguinello (*Cornus sanguinea*), nocciolo (*Corylus avellana*), biancospino (*Crataegus monogyna*), berretta da prete (*Euonymus europaeus*), ligustro (*Ligustrum vulgare*), prugnolo (*Prunus spinosa*), pallon di maggio (*Viburnum opulus*), rosa selvatica (*Rosa canina*).

Per il filare arboreo sul lato nord è stato scelto l'acero campestre (*Acer campestre*) specie di terza grandezza, idoneo per il suo sviluppo contenuto ad essere posto lungo la strada.

Di seguito si riportano le principali caratteristiche delle specie prescelte.

SIEPI ARBUSTIVE

Cornus sanguinea

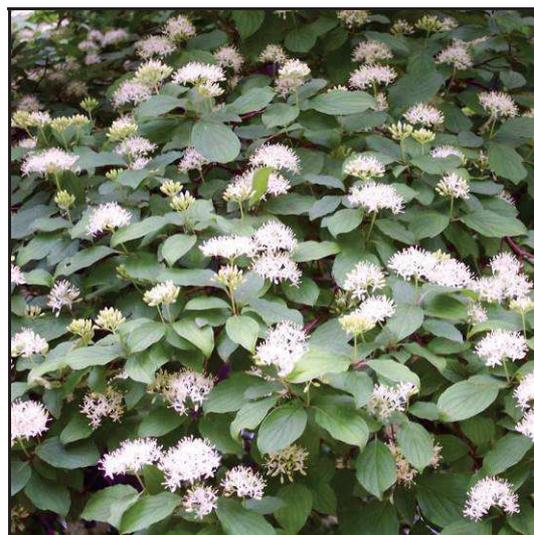
Origine: specie autoctona

Descrizione: arbusto appartenente alla famiglia delle *Cornaceae*. foglie ovate che diventano rosse in autunno; rami che in autunno-inverno assumono una colorazione rossastra Fioritura estiva di piccoli fiori bianchi portati su larghe ombrelle piatte; seguono i frutti che sono drupe nerastre a maturità di colore rosso scarlatta. Altezza da 100 a 300 cm.

Uso: naturalistico, per siepi campestri, ornamentale

Esigenze: specie rustica, si adatta a qualsiasi terreno, predilige suoli freschi

Nome comune: sanguinello



Corylus avellana

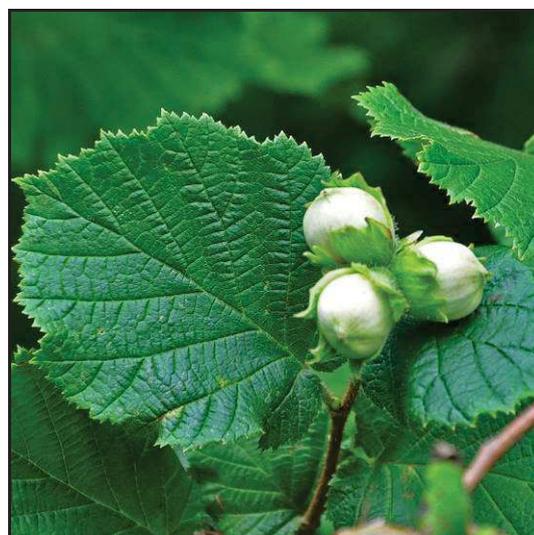
Origine: specie autoctona

Descrizione: arbusto spontaneo appartenente alla famiglia delle *Betulaceae*. Foglie decidue. Fiori precoci in gennaio-aprile, i maschili in amenti penduli, i femminili poco appariscenti. Altezza da 300-400 cm.

Uso: specie commestibile, officinale; naturalistico (mellifera ed attrattiva per la fauna), per siepi campestri e formazioni boschive

Esigenze: molto rustica senza particolari esigenze di suolo

Nome comune: nocciolo



Crataegus monogyna

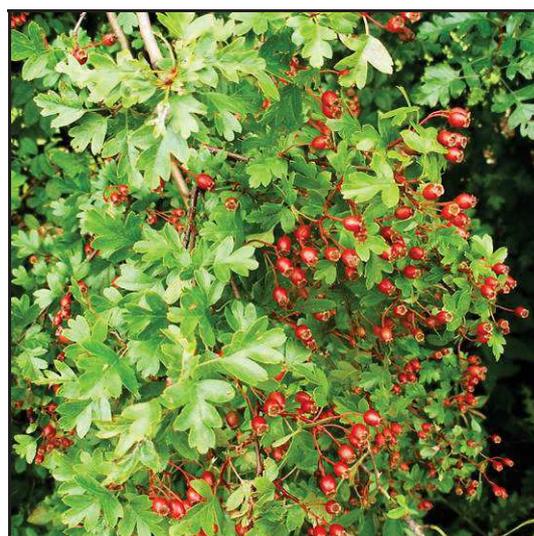
Origine: specie autoctona

Descrizione: arbusto caducifoglio appartenente alla famiglia delle *Rosaceae*, dal rapido sviluppo, con fogliame, fioritura e fruttificazione ornamentali. Tipico dei boschi non densi. Fioritura: aprile-maggio con fiori bianchi riuniti in corimbi, frutti di colore rosso. Altezza 4-6 metri, massima 8 metri.

Uso: naturalistico (mellifera, attrattiva per la fauna); per siepi campestri e formazioni boschive, ornamentale.

Esigenze: esposizione: sole-mezzombra; terreno adattabile

Nome comune: biancospino



Euonymus europaeus

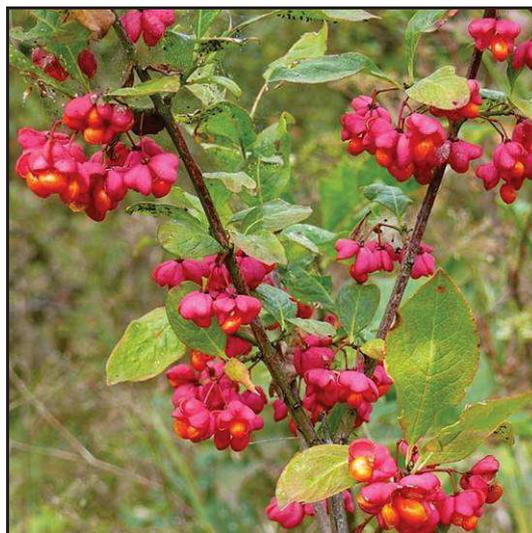
Origine: specie autoctona

Descrizione: arbusto/piccolo albero caducifoglio appartenente alla famiglia delle *Celastraceae*, tipico nei boschi misti di latifoglie. Frutti ornamentali per forma (da cui il nome comune) e colore rosso porpora con semi arancio, foglie rosso autunnale. Altezza 4-5 metri,

Uso: naturalistico (mellifera, attrattiva per la fauna); per siepi campestri e formazioni boschive.

Esigenze: specie di mezz'ombra, predilige suoli mediamente fertili, non tollera i ristagni idrici

Nome comune: berretta da prete, evonimo



Ligustrum vulgare

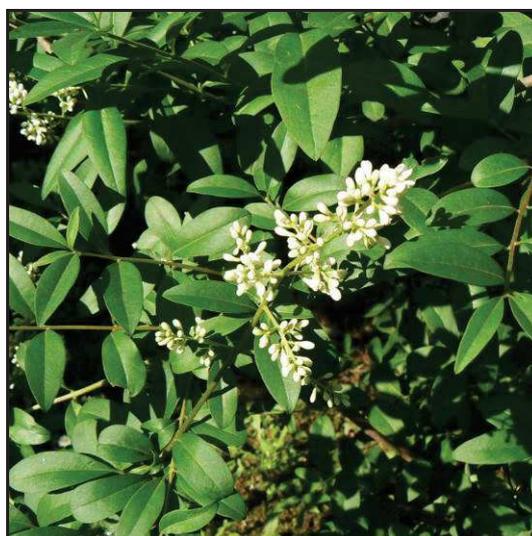
Origine: specie autoctona

Descrizione: arbusto a foglia caduca con accrescimento contenuto, appartenente alla famiglia delle *Oleaceae*, con bella fioritura primaverile bianca e profumata, da cui si originano abbondanti bacche violacee estive. Tipico dei boschi caducifogli, dei cespuglieti e delle siepi. Fioritura a giugno-luglio, fiori bianchi e frutti nerastri ornamentali. Altezza 2-4 metri, consolidante del terreno, adattabile al substrato.

Uso: naturalistico (mellifera ed attrattiva per la fauna); per siepi e formazioni boschive, ornamentale.

Esigenze: molto resistente alla siccità, esposizioni soleggiate

Nome comune: ligustro



Prunus spinosa

Origine: specie autoctona

Descrizione: arbusto tipico del margine dei boschi e degli arbusteti, appartenente alla famiglia delle *Rosaceae*. Fioritura prima dell'emissione delle foglie in marzo-aprile, con fiori bianchi abbondantissimi. Frutti: drupe violacee. Altezza da 2 a 3 metri.

Uso: naturalistico (mellifera ed attrattiva per la fauna) ; per consolidamento di aree degradate; ornamentale per la fioritura ed i frutti.

Esigenze: specie rustica; esposizione: sole; terreno: adattabile

Nome comune: prugnolo



Rosa canina

Origine: specie autoctona

Descrizione: arbusto rustico, appartenente alla famiglia delle *Rosaceae*, con elevato valore ornamentale in periodo di fioritura e fruttificazione. Fioritura a maggio-giugno, fiori rosa e frutti rossi ornamentali, mellifera, altezza 2-3 m, consolidante del terreno, adattabile al substrato

Uso: naturalistico (mellifera ed attrattiva per la fauna); per consolidamento di aree degradate; ornamentale per la fioritura ed i frutti.

Esigenze: specie rustica; esposizione: sole; terreno: adattabile

Nome comune: rosa canina, rosa selvatica



Viburnum opulus

Origine: specie autoctona

Descrizione: arbusto caducifoglio appartenente alla famiglia delle *Caprifoliaceae*. Foglie ovali con lobi dentati, verde scuro, con intensa colorazione rossa in autunno. Fioritura a maggio-giugno; fiori bianchi in corimbi. Frutti: drupe rosse in autunno in infruttescenze pendule. Altezza max da 3 a 5 metri.

Uso: naturalistico; ornamentale

Esigenze: esposizione: sole-mezzombra; substrato: adattabile con preferenza per suoli freschi

Nome comune: pallon di maggio



FILARE ARBOREO

Acer campestre

Origine: specie autoctona

Descrizione: albero appartenente alla famiglia delle *Aceraceae*. Foglie medio-piccole, lobate (3-5 lobi) che in autunno assumono una colorazione giallo dorata molto ornamentale. Fioritura: infiorescenza a corimbo insignificante, color giallo-verde in aprile-maggio. Altezza 10 metri

Uso: utilizzato in passato lungo i confini degli appezzamenti, per filari e siepi, per ornamento, per uso naturalistico, mellifera

Esigenze: rustico, resiste al freddo, si adatta a qualsiasi terreno

Nome comune: acero campestre



4.1.3 Modalità di impianto

Per la costituzione delle siepi le diverse essenze saranno distribuite lungo la fila irregolarmente sia alternate casualmente sia con più piante della stessa specie in sequenza in modo da ottenere il più possibile un effetto naturale.

Considerando il rapido accrescimento delle piante arbustive e la manutenzione prevista il sesto di impianto sarà pari a 1 pianta al metro lineare. Questa densità consente la totale chiusura della siepe nell'arco di pochi anni.

Per la costituzione della siepe-filare gli aceri campestri dovranno essere posti ad una distanza di circa 8 metri. Gli arbusti saranno posti ad una distanza di circa 1 metro dagli aceri e sempre di 1 metro tra di loro; tra un albero e l'altro verranno quindi poste a dimora 7 piante arbustive. L'intervento prevede anche la messa a dimora della siepe tra le piante arboree esistenti.

Per la formazione del filare, in relazione alla finalità dell'intervento si consiglia l'impiego di piante di 10-12 cm di circonferenza fornite in zolla. Per la formazione della siepe per una maggiore garanzia di attecchimento dovranno essere utilizzate piantine allevate in contenitore di altezza pari a 60-100 cm.

Per la messa a dimora delle piantine arbustive dovranno essere aperte delle buche di dimensioni adeguate allo sviluppo radicale (indicativamente 40 x 40 x 40 cm); per evitare l'effetto vaso le pareti costipate della buca dovranno essere scarificate. Importante è mantenere al giusto livello la profondità di impianto evitando di ricoprire il colletto (con conseguenti problemi di insorgenza di marciumi) o di interrare poco la pianta (esponendo così parte dell'apparato radicale all'aria).

Si consiglia l'apporto di un concime a lente cessione in dose di 0,200 kg/pt e la pacciamatura con impiego di quadrotti o stuoie in materiale biodegradabile.

Nel caso in cui siano presenti minilepri o altre specie animali in grado di arrecare danni alle giovani piantine si dovranno utilizzare reticelle protettive sugli arbusti e shelter per l'acero campestre.

Le piante di acero dovranno inoltre essere adeguatamente tutorate.

L'epoca per l'effettuazione dell'impianto dovrà cadere nel periodo di riposo vegetativo delle piante e quindi a fine inverno/inizio primavera o nel tardo autunno/inizio inverno; l'utilizzo di piante in contenitore, meno sensibili a fenomeni di stress da trapianto, consente di dilatare leggermente i tempi utili per l'impianto. Tuttavia, in relazione agli andamenti climatici degli anni recenti, si consiglia l'effettuazione degli impianti in periodo autunnale.

4.1.4 Quantificazione degli interventi

Di seguito viene indicata schematicamente la quantificazione degli interventi di recupero previsti per la costituzione delle due tipologie vegetazionali indicate tenendo conto che:

- in totale la siepe arbustiva avrà una lunghezza di 814 metri di cui 414 metri situati sul lato settentrionale per la costituzione della siepe filare e 400 metri di sola siepe lungo gli altri lati;
- sul lato nord, di 414 metri, la lunghezza dei filari esistenti è di circa 174 metri per cui si metteranno a dimora gli alberi sui residui 240 metri a completamento del filare.

Si evidenzia come la suddivisione numerica tra le diverse specie di arbusti sia indicativa.

INTERVENTI PER LA COSTITUZIONE DELLA SIEPE-FILARE		
	unità di misura	totale
lunghezza della siepe	m	414
lunghezza per il completamento del filare	m	240
IMPIANTO DI ALBERI		
SPECIE	%	n° piante
acero campestre <i>Acer campestre</i>	100	30
TOTALE	100	30
IMPIANTO DI ARBUSTI		
SPECIE	%	n° piante
biancospino <i>Crataegus monogyna</i>	25	92
sanguinello <i>Cornus sanguinea</i>	20	74
prugnolo <i>Prunus spinosa</i>	15	55
rosa selvatica <i>Rosa canina</i>	10	37
pallon di maggio <i>Viburnum opulus</i>	10	37
nocciolo <i>Corylus avellana</i>	10	37
berretta da prete <i>Euonymus europaeus</i>	5	19
ligustro <i>Ligustrum vulgare</i>	5	19
TOTALE	100	370

INTERVENTI PER LA COSTITUZIONE DELLE SIEPI		
	unità di misura	totale
lunghezza della siepe	m	400
IMPIANTO DI ARBUSTI		
SPECIE	%	n° piante
biancospino <i>Crataegus monogyna</i>	25	100
sanguinello <i>Cornus sanguinea</i>	20	80
prugnolo <i>Prunus spinosa</i>	15	60

rosa selvatica	<i>Rosa canina</i>	10	40
pallon di maggio	<i>Viburnum opulus</i>	10	40
nocciolo	<i>Corylus avellana</i>	10	40
berretta da prete	<i>Euonymus europaeus</i>	5	20
ligustro	<i>Ligustrum vulgare</i>	5	20
TOTALE		100	400

4.1.5 Tempistica dell'intervento

L'attività di scavo ed estrazione dell'inerte avverrà per fasi.

Come indicato nel cronoprogramma relativo all'attività estrattiva nei primi 4 mesi si prevede il ribassamento di tutta la superficie di -0,50 metri attraverso lo scotico del terreno vegetale e l'allestimento dell'area degli impianti di lavorazione. Successivamente si inizierà l'approfondimento della prima area (denominata A1) posta al centro dell'area in proprietà che porterà nei primi due anni ad un primo approfondimento fino alla quota di -7,5 metri dal piano campagna.

Risulta pertanto chiaro che l'intervento di mascheramento e di inserimento paesaggistico ambientale dovrà essere effettuato nelle primissime fasi, compatibilmente con le stagioni favorevoli all'esecuzione degli impianti, in modo da avere nel tempo un adeguato sviluppo della vegetazione per schermare le superfici di intervento.

4.1.6 Manutenzione degli impianti vegetali

Per quel che riguarda gli impianti arboreo-arbustivi lo scopo degli interventi è la creazione di formazioni con valenza naturalistica in grado di evolvere autonomamente.

Non devono quindi essere eseguite potature, mentre le fallanze andranno risarcite in modo da mantenere le densità previste.

Nel caso si manifestasse un accrescimento stentato delle piante sarà possibile intervenire con concimazioni localizzate con concimi a lenta cessione.

Gli interventi irrigui saranno necessari in particolare nel periodo dopo la messa a dimora e nel primo anno dall'impianto, quando le piante non presentano un apparato radicale ancora sufficientemente sviluppato e risentono comunque della crisi da trapianto; successivamente le irrigazioni potranno essere effettuate solo in caso di andamento climatico anomalo con lunghi periodi siccitosi.

Per contrastare la competizione con le specie erbacee le superfici dovranno essere sottoposte a semplici interventi di sfalcio dell'erba (circa 2 all'anno). La quantificazione degli interventi ed il momento migliore per l'effettuazione del taglio dipenderanno dall'andamento climatico stagionale, dallo stadio fenologico delle piante e dalla composizione floristica del cotico erboso.

5 VALUTAZIONE DEI COSTI DEL RECUPERO AMBIENTALE

Ai fini del calcolo della fidejussione sono stati ridefiniti di seguito i costi relativi al recupero ambientale e riuso a fini agricoli dell'area di intervento sulla base delle modifiche apportate al progetto.

Come indicato il progetto prevede di intervenire in una prima fase sull'area destinata ai piazzali ed agli impianti e sul primo lotto di coltivazione. In un secondo tempo sarà attivato il secondo lotto di coltivazione e contestualmente sarà recuperato il primo lotto; si procederà quindi al recupero del secondo lotto di coltivazione e all'area piazzali/impianti.

Pertanto, si è proceduto al calcolo separato per le tre aree in quanto la fidejussione sull'area piazzali ed impianti dovrà essere attivata all'inizio e mantenuta sin alla fine dell'intervento, mentre per le altre due aree si procederà all'attivazione ed agli svincoli con tempistiche differenti.

L'impegno finanziario, conseguente agli interventi di recupero indicati nel progetto, è stato valutato sulla base dei prezzi unitari ordinari, adottati per tali operazioni derivati dalle *“Linee Guida per gli interventi di recupero ambientale di siti di cava e miniera e relativi importi economici unitari, da utilizzare per il calcolo delle fidejussioni a carico del richiedente. Indirizzi regionali in merito alla durata e alle modifiche delle garanzie fidejussorie”* (Deliberazione della Giunta Regionale 5 aprile 2019, n. 17-8699, Art. 33 l.r. 23/2016. Aggiornamento 2019).

Di seguito si riporta il calcolo dell'impegno finanziario per le tre aree individuate.

5.1.1 Area piazzali/impianti

Voce	Descrizione	Unità di misura	Prezzo unitario	Quantità	Totale costi
b.	<i>CAVE IN AMBIENTI PIANEGGIANTI</i>				
b. 1	Opere di movimento terra e preparazione				
b.1.1	Accantonamento, conservazione, stesa e livellamento del terreno vegetale Comprende l'accantonamento, la conservazione, la stesa ed il livellamento del terreno vegetale presente nel sito o necessario per il recupero ambientale dell'area; il sito, dopo tali operazioni, deve risultare preparato per i successivi lavori agricoli o forestali. Il terreno vegetale deve essere valutato in base alla potenza sito caratteristica e comunque non inferiore a 30 cm;	m ³	€ 9,38	4.829	€ 45.291,33
b.1.1.1	per l'eventuale potenza eccedente la potenza sito caratteristica o i 30 cm si utilizza il parametro di: 3,64 €/m ³ ;	m ³	€ 3,64	3.219	€ 11.717,16
b.1.2	ripristino delle quote finali previste in progetto, escluso l'utilizzo di terreno vegetale:				
	a) nel caso di utilizzo di materiali sterili di cava e limi prodotti in cava:	m ³	€ 1,16	8.048	€ 9.335,10
b. 2	Opere di rinverdimento, rimboschimento e di ingegneria naturalistica				
b. 2.1	formazione di prato con semina manuale, comprese le lavorazioni del terreno e la concimazione (inerbimento scarpate)	m ²	€ 1,08	16.095	€ 17.382,60
TOTALE					€ 83.726,19

5.1.2 Lotto A1 di coltivazione mineraria

Voce	Descrizione	Unità	Prezzo	Quantità	Totale costi
		di misura	unitario		
b.	<i>CAVE IN AMBIENTI PIANEGGIANTI</i>				
b. 1	Opere di movimento terra e preparazione				
b.1.1	Accantonamento, conservazione, stesa e livellamento del terreno vegetale Comprende l'accantonamento, la conservazione, la stesa ed il livellamento del terreno vegetale presente nel sito o necessario per il recupero ambientale dell'area; il sito, dopo tali operazioni, deve risultare preparato per i successivi lavori agricoli o forestali. Il terreno vegetale deve essere valutato in base alla potenza sito caratteristica e comunque non inferiore a 30 cm;	m ³	€ 9,38	9.538	€ 89.465,50
b.1.1.1	per l'eventuale potenza eccedente la potenza sito caratteristica o i 30 cm si utilizza il parametro di: 3,64 €/m ³ ;	m ³	€ 3,64	6.359	€ 23.145,30
b.1.2	ripristino delle quote finali previste in progetto, escluso l'utilizzo di terreno vegetale:				
	a) nel caso di utilizzo di materiali sterili di cava e limi prodotti in cava:	m ³	€ 1,16	15.897	€ 18.439,94
	b) nel caso di utilizzo di materiali di provenienza esterna all'attività estrattiva in istruttoria:				
	profondità sino a 5 metri parametro al 50%	m ³	€ 1,82	100.964	€ 183.755,21
	profondità compresa tra 5 e 10 metri parametro al 70%	m ³	€ 2,55	83.296	€ 212.403,86
	profondità superiori a 10 metri parametro intero	m ³	€ 3,64	68.151	€ 248.069,53
b. 2	Opere di rinverdimento, rimboschimento e di ingegneria naturalistica				
b. 2.1	formazione di prato con semina manuale, comprese le lavorazioni del terreno e la concimazione (inerbimento scarpate)	m ²	€ 1,08	31.793	€ 34.336,44
b.2.2	fornitura e messa a dimora di specie arbustive di piccole dimensioni (in contenitore) compreso lo scavo, la piantagione, il reinterro, la concimazione organica e chimica, il primo annaffiamento e l'ancoraggio:	cad	€ 5,875	770	€ 4.523,75

b.2.4	fornitura e messa a dimora di specie arboree, esemplari già sviluppati (circonferenza a 1 m da terra pari a circa 10-12 cm) compreso lo scavo, la piantagione, il reinterro, la concimazione organica e chimica, il primo annaffiamento e l'ancoraggio:	cad	€ 71,29	30	€ 2.138,70
b.2.11	cure colturali e manutenzione dei lavori di rimboscimento, rinverdimento e ingegneria naturalistica comprendenti rinalzi, ripuliture, sostituzioni, irrigazione e sfalci delle aree recuperate, per tre anni successivi all'esecuzione dei lavori: 0,68 €/m2/anno	m ² /anno	€ 0,68	13500	€ 9.180,00
TOTALE					€ 825.458,23

5.1.3 Lotto A2 di coltivazione mineraria

Voce	Descrizione	Unità di misura	Prezzo unitario	Quantità	Totale costi
b.	<i>CAVE IN AMBIENTI PIANEGGIANTI</i>				
b. 1	Opere di movimento terra e preparazione				
b.1.1	Accantonamento, conservazione, stesa e livellamento del terreno vegetale Comprende l'accantonamento, la conservazione, la stesa ed il livellamento del terreno vegetale presente nel sito o necessario per il recupero ambientale dell'area; il sito, dopo tali operazioni, deve risultare preparato per i successivi lavori agricoli o forestali. Il terreno vegetale deve essere valutato in base alla potenza sito caratteristica e comunque non inferiore a 30 cm;	m ³	€ 9,38	3.530	€ 33.106,71
b.1.1.1	per l'eventuale potenza eccedente la potenza sito caratteristica o i 30 cm si utilizza il parametro di: 3,64 €/m ³ ;	m ³	€ 3,64	2.353	€ 8.564,92
b.1.2	ripristino delle quote finali previste in progetto, escluso l'utilizzo di terreno vegetale:				
	a) nel caso di utilizzo di materiali sterili di cava e limi prodotti in cava:	m ³	€ 1,16	5.883	€ 6.823,70
	b) nel caso di utilizzo di materiali di provenienza esterna all'attività estrattiva in istruttoria:				
	profondità sino a 5 metri parametro al 50%	mc	€ 1,82	75.376	€ 137.185,05
	profondità compresa tra 5 e 10 metri parametro al 70%	mc	€ 2,55	62.186	€ 158.573,10
	profondità superiori a 10 metri parametro intero	mc	€ 3,64	50.879	€ 185.199,81
b. 2	Opere di rinverdimento, rimboschimento e di ingegneria naturalistica				
b. 2.1	formazione di prato con semina manuale, comprese le lavorazioni del terreno e la concimazione (inerbimento scarpate)	m ²	€ 1,08	11.765	€ 12.706,20
TOTALE					€ 542.159,49

5.1.4 Calcolo delle fidejussioni

Come indicato precedentemente inizialmente l'intervento interesserà estrattivo interesserà due lotti estrattivi (A1 e A2) ed un'area a servizio dell'attività (area piazzali/impianti).

La fidejussione per il primo lotto di coltivazione mineraria dovrà pertanto considerare i costi di recupero ambientale relativamente all'area piazzali impianti ed al lotto A1 che però potrà essere recuperato in corso d'opera con svincolo della cauzione fidejussoria. Nella seconda fase sarà mantenuta la cauzione sull'area piazzali/impianti e verrà fatta una nuova cauzione per il lotto A2

L'onere finanziario complessivo, derivante dalle opere di recupero ad uso agricolo previste sulle superfici interessate dalla prima fase di intervento ammonta pertanto a:

AREA PIAZZALI/IMPIANTI

€ 83.726,19
euro ottantremilasettecentoventisei/19

LOTTO A1

€ 825.458,23
euro ottocentoventicinquemilaquattrocentocinquantotto/23

Tali importi, per il calcolo della garanzia finanziaria dovranno essere moltiplicati per il "*Coefficiente di posticipazione delle fidejussioni alla data di scadenza dell'autorizzazione*" e per il "*Coefficiente di posticipazione delle fidejussioni al momento del controllo del recupero*".

Con la seconda fase verrà mantenuta la fidejussione sull'area impianti e sarà attivata la fidejussione sul secondo lotto come di seguito riportato:

AREA PIAZZALI/IMPIANTI

€ 83.726,19
euro ottantremilasettecentoventisei/19

LOTTO A2

€ 542.159,49
euro cinquecentoquarantaduemilacentocinquantanove/49

Anche tali importi, per il calcolo della garanzia finanziaria dovranno essere moltiplicati per il "*Coefficiente di posticipazione delle fidejussioni alla data di scadenza dell'autorizzazione*" e per il "*Coefficiente di posticipazione delle fidejussioni al momento del controllo del recupero*".