

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI NOVARA

COMUNE DI BELLINZAGO N.SE

Località Cascina Badunotti

**RINNOVO AUTORIZZATIVO E AMPLIAMENTO
DELLA CAVA DI INERTI SITA IN LOCALITA'
CASCINA BADUNOTTI**

L.R. n° 23/2016

tree srl - environmental services company

Via del Torchio, 13 - 28838 Stresa (VB)

Tel/Fax: 0323/30630

E - mail: tree.env@libero.it

Dott. Agr. Mauro Cerfeda

Via Giacinto Morera, 5 - 28100 Novara

tel/fax + 39 0321.235277

mauro.cerfeda@gmail.com



collaboratori:

Dott. Marco Kotlar

Dott. Marco Valagussa

oggetto:

**RELAZIONE DI RECUPERO
AMBIENTALE**

numero:

Elab. 2

scala:

-

committente:

CONSORZIO CAVE S.r.l.
Via Don Minzoni, 22
28043 Bellinzago N.se (NO)

data:

APRILE 2018

revisione:

-

INDICE

PREMESSA	2
1. INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO	3
1.1 ASPETTI CLIMATICI	5
1.2 ASPETTI PEDOLOGICI	5
1.3 ASPETTI PAESAGGISTICI	5
1.4 ASPETTI VEGETAZIONALI	7
1.5 ASPETTI FAUNISTICI	9
2. DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO	10
3. INTERVENTI DI RECUPERO AMBIENTALE	12
3.1 SISTEMAZIONE DELLE SCARPATE E RIMODELLAMENTO DELLE SUPERFICI	15
3.1.1 <i>Materiali utilizzati per i riporti</i>	<i>15</i>
3.2 IMPIANTO DI NUOVE SPECIE VEGETALI ARBOREE, ARBUSTIVE ED ERBACEE	16
3.2.1 <i>Superfici occupate da quercu – carpineto di nuovo impianto.....</i>	<i>17</i>
3.2.2 <i>Superfici occupate dalla cenosi igrofila (specie tipiche del bosco ripariale e del saliceto) di nuovo impianto.....</i>	<i>19</i>
3.2.3 <i>Superfici occupate da prato di nuova semina.....</i>	<i>22</i>
3.3 REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI DI RIVEGETAZIONE IN PROGETTO	23
3.3.1 <i>Preparazione del substrato</i>	<i>23</i>
3.3.2 <i>Impianto di specie arboree ed arbustive.....</i>	<i>26</i>
3.3.3 <i>Semina del tappeto erboso</i>	<i>27</i>
4. OPERE DI MANUTENZIONE	28
5. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI DI RECUPERO AMBIENTALE	30
6. VALUTAZIONE TECNICO – ECONOMICA	35

PREMESSA

La presente relazione è stata redatta ai sensi della L.R. n° 23/2016 “Disciplina delle attività estrattive: disposizioni in materia di cave” e della L.R. n° 40/98, ed è relativa alla richiesta di rinnovo autorizzativo e all’ampliamento della cava situata in località Cascina Badunotti nel comune di Bellinzago Novarese. Il soggetto proponente è la società CONSORZIO CAVE S.r.l., con sede a Bellinzago Novarese in via Don Minzoni 22.

Il sito interessato ricade, con riferimento al P.A.E.P. approvato, nel bacino dell’Ovest Ticino e nel polo 1b di Cameri – Oleggio – Bellinzago.

L’area è individuata come polo e cava attiva all’interno del P.A.E.P. nelle tavole 13 “Previsioni di Piano” e 14b “Stralci cartografici sui poli estrattivi ed aree facenti capo ai poli estrattivi” .

Il comune di Bellinzago, nel corso della redazione del P.A.E.P., ha individuato tale area come destinata all’espansione dell’attività in corso.

Il presente studio riguarda lo stato di fatto degli interventi di recupero ambientale previsti dall’autorizzazione e i nuovi interventi previsti nella zona di ampliamento.

1. INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO

I terreni sede dell'intervento progettato sono localizzati nel territorio comunale di Bellinzago (NO).

La quota media dell'area corrisponde a circa 180 m s.l.m..

L'intera superficie è cartografata alla scala 1:25000 nella Tavola IV S.E. «Bellinzago Novarese» del Foglio n. 44 della Carta d'Italia, il baricentro del sito risulta (U.T.M.) 32TMR733438.

1.1 ASPETTI CLIMATICI

L'area di studio può essere inquadrata in una regione che, nelle classificazioni climatiche su base termica, viene definita a clima temperato freddo, con estati calde, inverni piuttosto rigidi, ed elevata escursione termica estiva.

Un'influenza ben più incisiva sulle caratteristiche climatiche dell'area in oggetto è esercitata dai venti dominanti.

L'area, infatti, rappresenta una importante zona di confluenza e di smistamento delle masse d'aria provenienti da varie direzioni (Atlantico, Mediterraneo, Europa settentrionale ed Europa centro – orientale) con contrasti quindi ben distinti.

Un ruolo importante nella caratterizzazione del clima è da attribuire alla circolazione locale a regime di brezza, anche se si manifesta a piccola scala, e limitatamente al periodo primavera – estate.

Da queste considerazioni di carattere generale si può delineare un quadro meteo – climatico stagionale:

- la maggiore piovosità primaverile rispetto a quella invernale è dovuta, oltre che alle cause sopra citate, anche alla formazione di depressioni sottovento che innescano correnti di bora e condizioni favorevoli ad attività temporalesca;
- la stagione estiva è caratterizzata da deboli gradienti barici, temperature elevate, correnti a regime di brezza e scarsa piovosità, legata essenzialmente ad attività temporalesca;
- la piovosità autunnale è da attribuire alle depressioni che si succedono in questa zona e con la frequente presenza di aree depressionarie che si costituiscono sul golfo Ligure. Questa stagione è caratterizzata da precipitazioni la cui intensità viene mitigata dall'azione protettrice delle Alpi rispetto alle perturbazioni provenienti da nord.

Più nel particolare si può dire che è una regione climaticamente piuttosto omogenea, con temperature medie annue che possono scendere fino a 11 °C e con precipitazioni variabili tra 700 e 1000 mm annui.

Per una migliore e più approfondita caratterizzazione meteorologica e climatologica dell'area, sono stati considerati ed analizzati i dati relativi alla stazione di Cameri (C.na Bornago) per il periodo 1998 – 2007.

I parametri che di seguito vengono analizzati sono i seguenti:

- precipitazioni;
- temperatura dell'aria;
- umidità relativa;
- velocità e direzione di provenienza del vento.

Per quanto riguarda il regime pluviometrico, in base all'analisi dei dati, si riconosce una principale stagione piovosa, da agosto a novembre, con valori massimi registrati nel mese di novembre; contrariamente si registra una stagione relativamente secca nei primi tre mesi dell'anno, con valori minimi registrati nel mese di gennaio. Complessivamente, le precipitazioni presentano una media annuale vicina agli 880 mm.

La temperatura dell'aria presenta un valore medio annuale pari a circa 11 – 12° C, con un'escursione media annua, intesa come differenza fra la temperatura media di luglio e di gennaio, pari a circa 21,5°C.

La forte escursione termica annua, determinata principalmente dalla forma depressa del bacino padano, favorisce la permanenza di masse d'aria anticicloniche responsabili delle basse temperature alle quote inferiori in inverno e del forte innalzamento termico nei mesi estivi. Dal punto di vista termico, il clima dell'area può quindi essere considerato di tipo continentale.

I valori medi mensili di umidità relativa si pongono nell'intervallo 70 – 80%, in tutto il periodo analizzato, con valori minimi nel periodo che va da marzo ad agosto e valori massimi durante il periodo autunnale.

I valori minimi in assoluto si riscontrano durante il periodo primaverile, probabilmente in concomitanza con i fenomeni di fohn.

L'anemologia mostra un'elevata percentuale di calme, giustificata con le particolari caratteristiche anemologiche della Valle Padana.

La percentuale di calme è superiore nei semestri freddi (autunno e inverno) ed è minima in primavera ed in estate, in accordo con la climatologia tipica della Valle Padana, caratterizzata da un debole regime anemologico di tipo continentale per gran parte dell'anno, ad eccezione del periodo caldo (in particolare primaverile), quando la circolazione atmosferica generale, caratterizzata da una maggiore vivacità, oltre che da un maggiore irraggiamento del suolo, favorisce un regime anemologico un po' più variegato.

Escludendo le situazioni di calma, la circolazione anemologica si dispone lungo un asse preferenziale nord – sud in tutte le stagioni, parallelamente alla disposizione della Valle del Ticino.

Tale circolazione è riconducibile a fenomeni di brezza maggiormente visibili nei semestri caldi (ma non solo), innescati dai forti gradienti termici monte – valle indotti dalla presenza a nord dei rilievi alpini, il tutto incentivato lungo la Valle del Ticino a causa dell'effetto di canalizzazione provocato dalla valle stessa.

La primavera è caratterizzata da una distribuzione in classi di velocità, che evidenzia i valori maggiori per tutte le classi (ad eccezione delle calme) rispetto alle altre stagioni. In tale stagione è più che probabile che situazioni di fohn abbiano aumentato la percentuale di situazioni di vento con classi di velocità medio – elevate. A supporto di questa considerazione osserviamo che, nella Valle Padana, il fohn (vento catabatico) ha una

provenienza da nord – ovest e ha una maggiore probabilità di accadimento durante la primavera.

A completamento di quanto riportato, si evidenzia come i dati mostrano la presenza di una componente dominante della direzione del vento da nord su tutto il periodo.

1.2 ASPETTI PEDOLOGICI

I terreni del sito rientrano nella classe II di capacità d'uso della cartografia predisposta da I.P.L.A.: *"Suoli con alcune moderate limitazioni che riducono la produzione delle colture o possono richiedere pratiche colturali per migliorare le proprietà del suolo"*; tra i fattori limitanti, singolarmente o in combinazione, si possono riscontrare i seguenti:

- moderata pregressa erosione,
- profondità non eccessiva del terreno attivo,
- struttura e lavorabilità meno favorevoli (rispetto alla classe I) per la presenza di pietrosità,
- scarse capacità di trattenere l'umidità,
- ristagno solo in parte modificabile con drenaggi,
- periodiche inondazioni dannose.

Tali caratteristiche sono frequenti nei suoli alluvionali recenti, a cui sono ascrivibili quelli dell'area in esame.

Si denota comunque una discreta fertilità agronomica di tali suoli, che consente buone produzioni qualora le unità agricole siano adeguatamente supportate da maggiori interventi colturali, soprattutto per quanto riguarda gli apporti di fertilizzanti e di acqua irrigua.

Le attitudini agricole e forestali, da un punto di vista agronomico, sono estese e comprendono la maggior parte delle colture praticabili nella pianura piemontese:

- attitudini agricole: cerealicoltura, sia estiva che vernina, leguminose da granella, patata e colture orticole, colture foraggere (sia stabili che avvicendate);
- attitudini forestali: rappresentate dalle specie legnose di pregio.

Si riporta di seguito lo stralcio cartografico dell'area d'interesse.

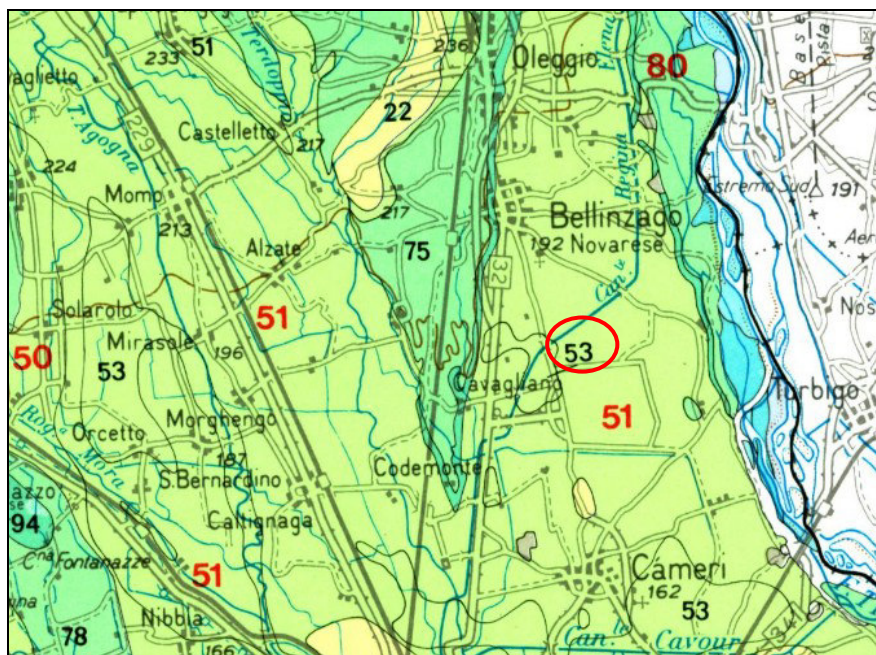


Figura 1 – Stralcio della Carta della capacità d'uso del suolo – I.P.L.A., con indicata l'ubicazione del sito d'intervento

I suoli dell'area oggetto dell'intervento, ricadono nell'unità di paesaggio 51, facenti parte della "Pianura novarese orientale": suoli bruni mediamente lisciviati; *Typic Hapludalfs* (USDA Soil Taxonomy) e *Chromic Luvisols* (FAO – UNESCO).

Per tali unità di suoli si possono ottenere buone produzioni a condizione di fornire consistenti apporti energetici in termini di fertilizzazioni ed irrigazioni; l'usura dei mezzi meccanici risulta comunque maggiore rispetto a suoli che presentano minor presenza di pietrosità e/o eccesso di scheletro. A tal proposito va specificato che l'area in esame è caratterizzata dalla presenza di una notevole pietrosità superficiale, che rende le pratiche colturali meno agevoli, determinando un ancor maggiore consumo degli attrezzi, rispetto a quello tipico di tale classe di suoli.

1.3 ASPETTI PAESAGGISTICI

Il territorio in esame, in base al Piano Territoriale Provinciale è classificato nell'Ambito di Paesaggio 7 – Pianura dell'Ovest Ticino. Tale zona "...si caratterizza per l'approssimarsi dell'incisione fluviale, cui consegue una differente natura dei suoli,...e per la presenza di una imponente rete irrigua principale e secondaria derivata dal Ticino.... Il paesaggio dominante è quello governato e condizionato da una struttura agraria forte,...; la componente urbana è legata sia alla vicinanza del capoluogo e alla sua rete viaria, sia all'ubicazione storica lungo la frontiera del Ticino che ha favorito la formazione di nuclei urbani compatti ed accentrati...."

A livello di uso del suolo a scala di dettaglio si nota come la matrice del paesaggio sia quella agricola del seminativo, in prevalenza composto da risaie, intervallato da seminativi irrigui (mais) e asciutti (grano, ecc...) e da rari prati. Emergono relitti di aree boscate di dimensione ridotta, distribuiti anche nelle vicinanze dell'area di intervento.

Il sito in oggetto risulta essere già adibito a cava, con un lago artificiale e vegetazione sulle sponde, fatta eccezione per l'area a sud – ovest che è occupata da discariche esaurite ricoperte da vegetazione arboreo – arbustiva con radure a prato.

1.4 ASPETTI VEGETAZIONALI

A grande scala, l'area oggetto dell'intervento, risulta ricadere nella "Regione Forestale Planiziale", tipica della Pianura Padana.

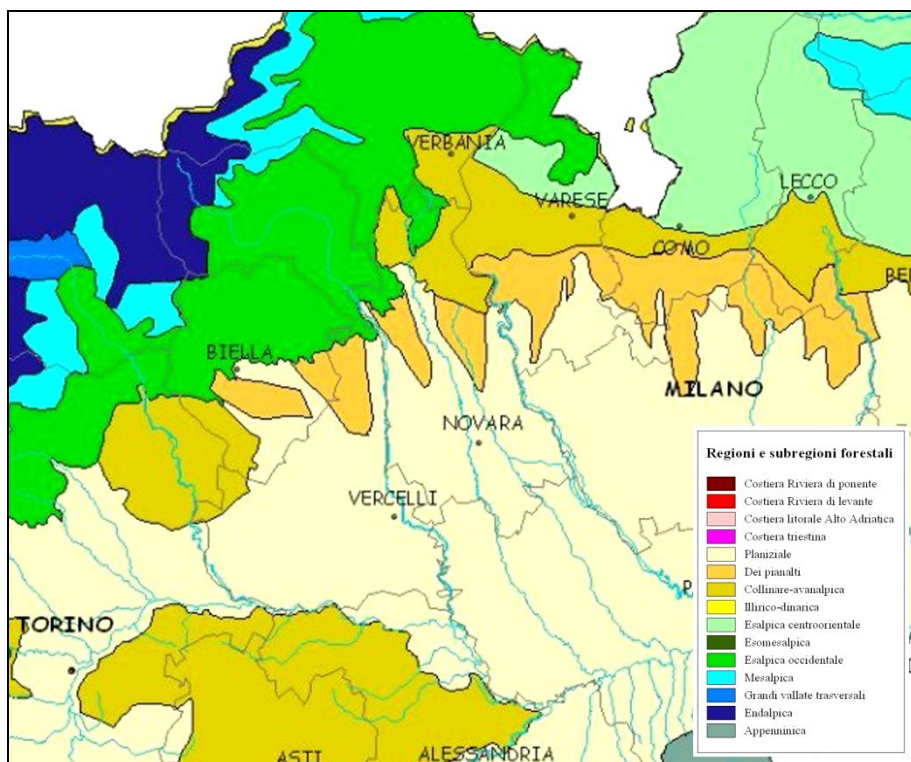


Figura 2 – Regione forestale che interessa l'area d'intervento

L'area in cui si inserisce il sito di intervento si caratterizza per la presenza di strutture vegetazionali proprie dell'ambiente agricolo, condizionate dalle attività svolte dall'uomo per la produzione di derrate alimentari sia per uso umano, derivanti dalla produzione di riso (*Oryza sativa*), che per uso animale in campo zootecnico, derivanti dalla produzione di mais (*Zea mais*).

Le attività agricole a cui l'area è soggetta determinano la composizione floristica che si individua nel territorio in esame in conseguenza di pratiche agronomiche quali gli interventi erbicidi nelle aree coltivate, le attività di sfalcio, di ceduzione, di diserbo e di dragaggio lungo i fossi irrigui. Da ciò deriva che la presenza della flora che si trova all'interno dell'area di studio risulta tendenzialmente standardizzata nelle sue componenti, risultando fortemente influenzata dalle pressioni antropiche a cui viene periodicamente sottoposta.

Accanto agli agroecosistemi nel territorio circostante il sito di intervento, si identificano aree, seppur limitate, classificabili quali unità ambientali costituite da

vegetazione naturale, associabili ad aree boscate, per alcune delle quali sono evidenti gli interventi di utilizzazione che ne hanno alterato l'equilibrio, nonché le azioni di ripulitura del sottobosco che ne hanno drasticamente diminuito la naturalità boschiva.

In generale si tratta di boschi di limitata dimensione con vegetazione tendenzialmente squilibrata, relitto di un complesso un tempo sicuramente più esteso, in cui domina la robinia (*Robinia pseudoacacia*) e non presentano particolari caratteristiche di pregio se non quelle di interrompere episodicamente la monotona uniformità della pianura agricola.

Di seguito si riporta uno stralcio della Carta Forestale della Regione Piemonte in cui si inserisce il progetto.

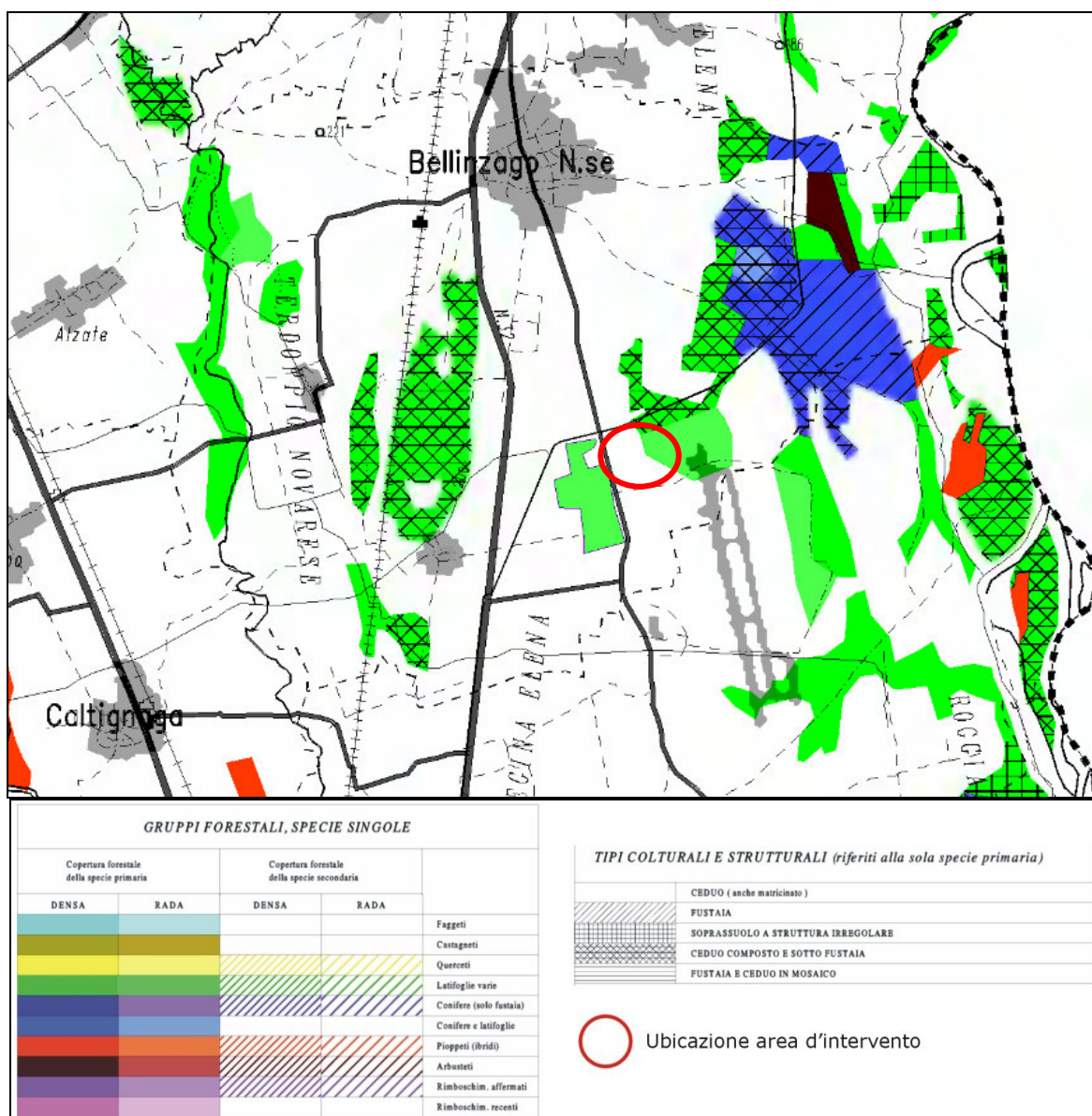


Figura 3 – Stralcio della Carta Forestale della Regione Piemonte in cui si inserisce il progetto

Da quanto emerge dall'analisi della Carta sopra riportata si nota la netta prevalenza delle coltivazioni (in particolare quelle risicola e a mais). Sono presenti anche varie aree coltivate con pioppeti ibridi, sparse un po' in tutto il territorio indagato.

Dal punto di vista boschivo si nota la prevalenza di aree boscate nell'area verso il fiume Ticino, con prevalenza di copertura forestale di latifoglie varie. A nord – est del sito di cava vi è un'ampia superficie boscata con una cenosi mista formata da conifere e latifoglie, confinante sia con aree coltivate che con arbusteti e boschi di sole latifoglie.

1.5 ASPETTI FAUNISTICI

L'area in cui si inserisce il sito di intervento è caratterizzata da una buona presenza di fauna vertebrata.

In generale il territorio circostante al sito di intervento risulta contraddistinto dalla costante presenza del paesaggio agrario, ed in particolare gli habitat di risaia e delle colture irrigue risultano decisamente dominanti nella zona. Tali habitat, nonché la caratterizzazione tipica data dalla presenza di canali irrigui diversificati, permette lo sviluppo di una considerevole abbondanza alimentare, andando a costituire così l'habitat trofico ideale per molte specie faunistiche.

Nelle risaie si possono stabilire diverse specie di invertebrati appartenenti ad Insetti, Crostacei, Anellidi e Molluschi, ma anche di vertebrati quali Rettili e Anfibi, questi ultimi nelle diverse fasi del loro ciclo biologico. In particolare tra gli Anfibi riveste un importante ruolo ecologico, quale forma di nutrimento per molti vertebrati, ed in particolare per le diverse specie di Ardeidi, la rana dei fossi (*Rana klepton esculenta*) qui abbondantemente diffusa. Infatti, pur non presentando specie rare o dalle elevate o particolari esigenze ecologiche, la comunità ornitica presente risulta ben strutturata e presenta specie che occupano sia diverse nicchie ecologiche che diversi ruoli nella catena alimentare.

Da segnalare nell'area indagata, oltre che la presenza di agro ecosistemi, anche la presenza di superfici boscate. Riguardo il popolamento faunistico di tali aree va specificato che nonostante le relativamente limitate superfici occupate da tali unità ambientali rispetto agli ecosistemi agricoli presenti in zona, a differenza di questi ultimi costituiscono l'habitat ideale per un numero maggiore di specie.

In particolare, maggiore risulta essere la diversificazione della vegetazione che costituisce un nucleo boscato, con presenza di alberi disetanei, arbusti ed uno strato erbaceo ben sviluppato, e più elevata risulta essere la ricchezza faunistica, con particolare riferimento all'avifauna.

Tra gli uccelli che trovano nei boschi più o meno maturi l'habitat di nidificazione ideale sono da segnalare diverse specie di Passeriformi, Corvidi, Strigidi e tutte le specie di Ardeidi coloniali che nidificano in colonie ("garzaie") e che utilizzano le risaie quale habitat trofico.

In ultimo vanno ricordati quali importanti colonizzatori dei nuclei boscati le diverse specie di micromammiferi, in particolare appartenenti alla famiglia dei Gliridi e dei Microtidi.

2. DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

L'intervento è da ubicarsi nel Comune di Bellinzago Novarese, in Provincia di Novara, in Località Cascina Badunotti di proprietà Consorzio Cave s.r.l., con sede in Bellinzago Novarese.

La quota media dell'area corrisponde a circa 179 m s.l.m.

L'area di interesse è localizzata in posizione baricentrica tra gli abitati di Bellinzago Novarese (a 2,4 km in direzione nord), Caltignaga (a 4,6 km in direzione ovest), Cameri (a 4 km in direzione sud), la fraz. Badia di Dulzago (a 2,6 km in direzione nord – ovest) e la fraz. Cavagliano (a 1,2 km in direzione ovest).

L'area in esame è sito estrattivo dal 1970 e tuttora l'aspetto del luogo è quello di una cava. L'area dove verrà effettuato l'ampliamento dell'attività estrattiva si concentra nella zona centrale e settentrionale dell'intero sito, con un piccolo lembo nell'angolo nord – ovest dell'area attualmente sito di cava. Gran parte dell'area di proprietà è rappresentata da un lago di cava risalente alle precedenti opere di escavazione ed a quelle attualmente in corso. L'area a sud – ovest dove sono presenti le discariche esaurite è stata messa in sicurezza con gli interventi previsti dal progetto di cava tuttora in corso.

L'escavazione dei Lotti 3 e 4 più l'ampliamento del lotto 1 si inseriscono all'interno di un progetto più ampio che vede lo stato finale dell'area, a recupero ambientale avvenuto, caratterizzato dalla presenza di un'ampia area umida centrale e dal rimboschimento delle zone limitrofe.

L'area umida centrale diventa l'elemento caratteristico degli interventi: i lavori di scavo e di approfondimento sono funzionali alla realizzazione della stessa, che al contrario della situazione attuale in cui è condizionata dalle anomale escursioni della falda, le quali ne determinano di fatto la scomparsa durante la stagione invernale, si vuole abbia caratteristiche di continuità garantendo lo sviluppo della vegetazione e della fauna. Le altezze differenziate dell'acqua permettono l'instaurarsi di correnti all'interno del lago permettendo la circolazione delle acque.

Per quanto riguarda il Lotto 3 in particolare, si creerà una radura erbosa centrale circondata da una superficie boscata di tipologia quercu – carpino, con specie arboree e arbustive.

Dalla foto seguente si può notare come l'area del progetto sia una ferita aperta nel contesto paesaggistico e naturale della zona. Si ritiene quindi che il suo recupero naturalistico, peraltro indicato dalla normativa, possa bilanciare il quadro d'insieme su scala più vasta riprendendo morfologie e associazioni vegetazionali caratteristiche del territorio della Pianura dell'Ovest Ticino.



Figura 4 – Foto aerea

3. INTERVENTI DI RECUPERO AMBIENTALE

STATO DI FATTO ED INTERVENTI IN FASE DI ESECUZIONE

Le attività attualmente in esecuzione hanno ottenuto il Giudizio di compatibilità ambientale, per quanto riguarda le escavazioni, in tre lotti; con riferimento all'autorizzazione ex L.R. 69/1978 sono attualmente autorizzati i primi due lotti:

Lotto 1

- Intervento di messa in sicurezza del lato sud fronte discariche;
- Intervento recupero ambientale discariche;
- Scavo materiale di cava e riporto di materiali compatibili per ricostituzione sponde;
- Interventi di recupero ambientale (semine e piantumazioni).

Lotto 2

- Scavo materiale di cava e riporto di materiali compatibili per ricostituzione sponde;
- Interventi di recupero ambientale (semine e piantumazioni).

Con riferimento a quanto previsto sono stati realizzati nel lotto 1:

- Esecuzione della messa in sicurezza del lato sud fronte discariche: l'intervento è stato completato con i riporti previsti e l'impianto delle specie vegetali;
- Esecuzione intervento compensativo superfici discariche: in fase esecutiva si è proceduto a riporti di materiale fine al fine di assicurare il livellamento di alcune zone che erano state soggette ad assestamenti;
- In esecuzione: scavi del materiale zona nord / nord-ovest;
- Interventi di recupero ambientale: si è provveduto al taglio della vegetazione infestante e alla regolarizzazione della strada intermedia sul lato ovest e sud-ovest.
- Recupero strada perimetrale e recupero morfologico lato ovest

Per quanto riguarda il lotto 2 sono stati realizzati:

- Interventi di recupero ambientale lungo il lato est: si è provveduto al taglio della vegetazione infestante;
- In esecuzione: scavi del materiale zona est / nord-est;
- In esecuzione: recupero morfologico sponda sud.

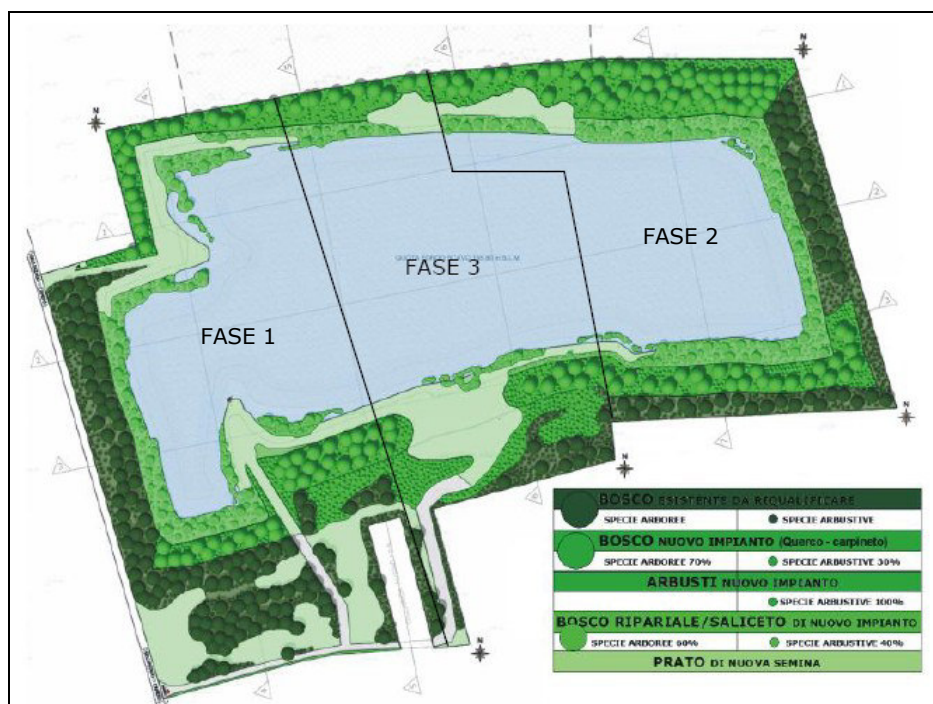


Figura 5 – Recupero vegetazionale già approvato

NUOVI INTERVENTI PREVISTI DAL PRESENTE PROGETTO

Come precedentemente ricordato, l'attività programmata si colloca all'interno di una cava attiva, in cui i lavori relativi alle ultime autorizzazioni sono ripresi nel dicembre 2013. Il progetto generale prevedeva la suddivisione in tre lotti funzionali: i primi due lotti sono attualmente autorizzati ex L.R. 69/1978.

Il presente intervento prevede la realizzazione in ampliamento complessivo del progetto del lotto 4 (ora denominato Lotto 3) e il completamento del progetto precedente, mediante lo scavo del lotto 3 (ora denominato Lotto 4). Il nuovo Lotto 3 prevede l'ampliamento verso nord della cava con scavo al di sopra della massima escursione della falda, sino alla profondità di 174 m s.l.m., escludendo l'angolo nord – est dell'area di proprietà a causa della presenza dell'oleodotto militare. Per il Lotto 4 si mantengono le indicazioni progettuali riportate nel precedente progetto già autorizzato. È inoltre previsto uno scavo posizionato nell'angolo nord – ovest dell'attuale cava, a completamento della stessa. L'inversione della denominazione dei Lotti 3 e 4 è dovuta solamente al fatto che i mezzi per lavorare nel lotto nord (Lotto 3) dovranno passare in parte del Lotto 4 (Lotto centrale) impedendo così di terminare il ripristino vegetazionale e, anzi, rischiando di compromettere quanto già fatto; così si è deciso di iniziare da nord (Lotto 3) e procedere verso la parte centrale del sito (Lotto 4) come fase conclusiva dell'intera area di cava.

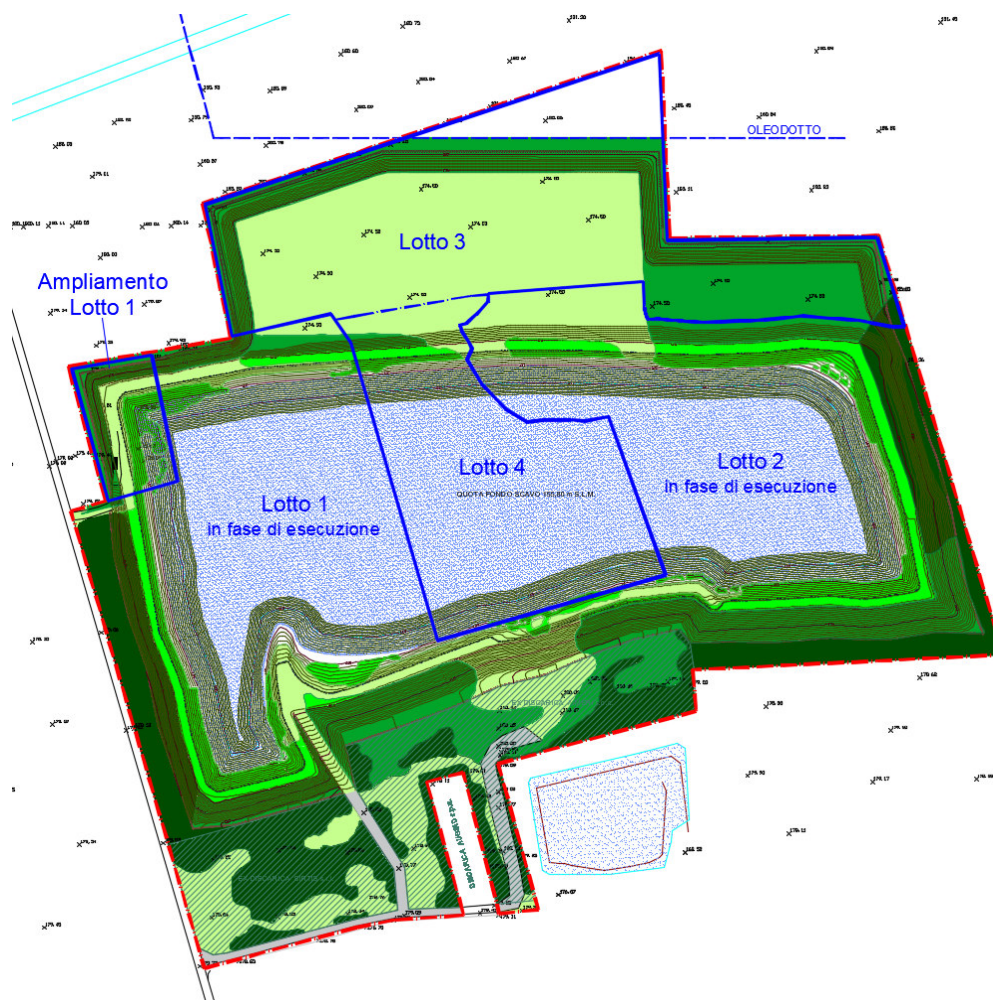


Figura 6 – Recupero vegetazionale del progetto di ampliamento

Sulla base della destinazione finale dell'area di cava e delle finalità individuate, il progetto di recupero ambientale si svilupperà sostanzialmente attraverso due azioni fondamentali:

- la sistemazione delle scarpate e la rimodellazione delle superfici;
- l'impianto di nuove specie vegetali arboree, arbustive ed erbacee.

Da questi due interventi, che saranno realizzati a lotti, contestualmente alle fasi di scavo, nascono le condizioni per innescare un'evoluzione dei neoecosistemi costituiti, finalizzata a restituire all'ambiente un'area con spiccati caratteri naturalistici, contraddistinta da elevata eterogeneità ambientale.

In base all'organizzazione del progetto, l'area totale del sito di intervento, pari a 87.260 m² (suddivisa in 5.760 m² dell'ampliamento del Lotto 1, 46.500 m² del Lotto 3 e 35.000 m² del Lotto 4), una volta terminate le operazioni di recupero ambientale risulterà suddivisa nelle unità ambientali riportate nella seguente tabella:

UNITA' AMBIENTALI	SUPERFICIE	
	m ²	%
Lago di cava	29.150	33,41
TOTALE ALTRE UNITA' AMBIENTALI	29.150	33,41
Quercu – carpineto	23.945	27,44
Bosco esistente	350	0,4
Cenosi ripariale	2.430	2,78
Prato	31.385	35,97
TOTALE UNITA' AMBIENTALI VEGETAZIONALI	58.110	66,59
TOTALE GENERALE	87.260	100

Tabella 1 – Unità ambientali e relative superfici del sito di intervento a recupero ambientale ultimato

La superficie totale riguardante gli interventi vegetazionali sarà pari a 58.110 m².

Per una visione d'insieme e per una più chiara distribuzione delle diverse aree previste per il recupero ambientale si vedano gli elaborati cartografici Tav. 10 – Planimetria di recupero vegetazionale e Tav. 11 – Sezioni di recupero vegetazionale.

Nei paragrafi seguenti vengono descritti gli interventi in progetto inerenti il recupero ambientale del sito di intervento.

3.1 SISTEMAZIONE DELLE SCARPATE E RIMODELLAMENTO DELLE SUPERFICI

In fase di recupero ambientale si realizzeranno solo interventi di riporto di materiale finalizzato a:

- costituire uno strato di terreno fertile per favorire lo sviluppo della vegetazione;
- rimodellare le superfici e le scarpate in modo da ammorbidire e rendere la geometria dello scavo più naturaliforme;

I riporti di materiale secondo schemi non strettamente geometrici o di una geometria troppo semplificata hanno lo scopo principale di:

- creare un'eterogeneità di ambienti lacustri con diverse profondità, in grado di costituire ambienti differenti ed in grado di favorire il rimescolamento degli strati;
- rendere l'area dal punto di vista paesaggistico – ambientale il più naturaliforme possibile.

3.1.1 MATERIALI UTILIZZATI PER I RIPORTI

Il terreno utilizzato per il recupero ambientale sarà costituito da tutto il terreno di coltura attualmente presente in sito, rimosso e stoccato temporaneamente per poi venire riutilizzato per le opere di ripristino ambientale, oltre a terre e rocce da scavo provenienti dall'esterno per colmare il quantitativo mancante, ai sensi dell'art. 186 del D. Lgs 03 aprile 2006, n. 152.

Il terreno di coltura per il recupero ambientale riportato sulle aree a quercu – carpineto di nuovo impianto, bosco igrofilo e sulle aree destinate alla semina delle essenze erbacee avrà uno spessore di circa 50 cm, pari a quello presente tuttora.

Il quantitativo di terreno vegetale da accantonare e successivamente a disposizione per il recupero ambientale, sarà di circa 26.150 m³; tale materiale deriva in parte

dall'ampliamento a nord – ovest del Lotto 1 (circa 2.900 m³) e dell'area a nord Lotto 3 (circa 23.250 m³), mentre nel Lotto 4, risultante quasi per intero occupato dal lago di cava e già scavato sulla scarpata al confine con il Lotto 3 (quindi privo di terreno di coltura da accantonare e successivamente riportare), non vi è presenza significativa di terreno vegetale atto al recupero ambientale.

Per sopperire alla mancanza di terreno di coltura nel lotto 4 (circa 3000 m³ mancanti), verranno reperite terre e rocce da scavo di provenienza esterna, ai sensi dell'art. 186 del D. Lgs 03 aprile 2006, n. 152.

Tale materiale verrà adeguatamente miscelato con il terreno di coltura già presente in sito e verrà quindi ridistribuito in maniera omogenea sulla superficie dei tre lotti per eseguire il recupero ambientale.

Il materiale utilizzato per la modellazione delle scarpate (per renderle più naturaliformi e per portarle a 20° di inclinazione dai 30° della fase di scavo) sarà pari a 29.715 m³ ottenuto dagli scarti della lavorazione del materiale estratto (stimati in circa il 6% del materiale totale estraibile).

Il progetto prevede lo scavo di circa 495.250 m³ di materiale, interamente trasportato presso gli impianti di lavorazione, dove verranno lavorati producendo materiale di scarto. Tale materiale sarà costituito da "limo con sabbia, debolmente argilloso, di colore marrone", con percentuali medie di:

- Argilla 8%
- Limo 60%
- Sabbia 32%

Nella seguente tabella si riportano i quantitativi a disposizione e necessari per la realizzazione dell'intero progetto di recupero ambientale:

TIPOLOGIA DI MATERIALE	QUANTITATIVI in m³
Terreno di coltura derivante dalle aree ancora da scoticare	26.150
Terre e rocce da scavo	3.000
Scarti della lavorazione del materiale estratto (6% del materiale tot. estraibile)	29.715
TOTALE	58.865

Tabella 2 – Tipologia di materiale e relativi quantitativi, disponibili in seguito alle attività di estrazione, per completare il recupero ambientale

3.2 IMPIANTO DI NUOVE SPECIE VEGETALI ARBOREE, ARBUSTIVE ED ERBACEE

In linea con i principi della rinaturalizzazione, obiettivo del recupero ambientale proposto mediante l'impiego di specie arboree, arbustive ed erbacee, è il ripristino di una copertura vegetale di parte del sito di intervento che sia il più possibile vicina ai caratteri vegetazionali potenziali locali.

Gli interventi in progetto dovranno tendere a favorire l'insediamento e lo sviluppo di una copertura naturale o semi – naturale, stabile ed autoportante, al fine di permettere una rinaturalizzazione dell'area attraverso il riavvio di cicli biologici.

Grande importanza assume la consociazione delle diverse specie, ricorrendo esclusivamente a specie vegetali autoctone, in quanto in natura esse non crescono isolate o in popolamenti puri, bensì entro comunità vegetali diversificate, con presenza di diverse specie. Pertanto le specie selezionate saranno scelte sia tra quelle associabili dal punto di vista ecologico e fito – climatico sia tra quelle tipiche delle consociazioni naturali di riferimento. In particolare il progetto prevede il recupero dei versanti dello specchio d'acqua di falda trasformata rinaturalizzando l'area con la creazione di un ambiente che comprenda sia habitat tipicamente terrestri (querco – carpineto) che più igrofili (cenosi di bosco ripariale e saliceto); via via che ci si allontana dalla zona del laghetto, le cenosi tenderanno ad assumere una connotazione sempre meno igrofila, fino ad arrivare al piano basale, mesofilo.

È importante precisare che tutto il materiale vegetale utilizzato per i nuovi impianti dovrà avere provenienza certificata e sarà approvvigionato presso Ditte specializzate.

3.2.1 SUPERFICI OCCUPATE DA QUERCO – CARPINETO DI NUOVO IMPIANTO

In base alle osservazioni eseguite sulla vegetazione reale presente intorno e dentro all'area di progetto, in considerazione anche della vegetazione potenziale tipica di queste aree di pianura, sembra abbastanza ben delineata la tipologia di bosco da impiantare a livello del piano campagna: si tratta di un bosco mesofilo climax del piano basale, costituito da specie normalmente presenti nel querco – carpineto di alta pianura.

Sulla superficie scelta per il rimboschimento, pari a circa 23.945 m², si procederà all'impianto delle specie arboree ed arbustive riportate nella tabella seguente:

SPECIE ARBOREE		SPECIE ARBUSTIVE	
NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE
<i>Quercus robur</i>	Farnia	<i>Cornus mas</i>	Corniolo
<i>Carpinus betulus</i>	Carpino bianco	<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinello
<i>Acer campestre</i>	Acer campestre	<i>Corylus avellana</i>	Nocciolo
<i>Populus nigra</i>	Pioppo nero	<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino
<i>Prunus avium</i>	Ciliegio selvatico	<i>Euonymus europaeus</i>	Fusaggine
<i>Prunus padus</i>	Pado	<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro
<i>Tilia cordata</i>	Tiglio	<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frassino	<i>Rhamnus cathartica</i>	Spino cervino

Tabella 3 – Specie arboree ed arbustive scelte per l'impianto della superficie a querco – carpineto

Il rapporto tra specie arboree e specie arbustive sarà rispettivamente del 70% e del 30%. La farnia (*Quercus robur*) e il carpino bianco (*Carpinus betulus*) dovranno rappresentare rispettivamente il 40% e il 25% delle specie arboree, mentre per quanto riguarda le altre specie scelte (35%) la mescolanza sarà standardizzata, ovvero con pari proporzione tra gli individui. Sarà in ogni modo cura della Direzione Lavori, che verrà eseguita da tecnico abilitato, decidere se variare il rapporto di mescolanza anche a seconda delle effettive disponibilità presso i vivai, precisando che comunque in nessun modo saranno effettuati impianti monospecifici o con specie esotiche e che la casualità della messa a dimora delle piante ne aumenterà l'effetto di naturalità.

Per quanto concerne il sesto d'impianto delle aree di nuova piantumazione del querco – carpineto, è importante precisare che per rendere gli interventi di ripristino vegetazionale i più naturali possibili, si dovrà cercare di adottare un sesto d'impianto il meno geometrico possibile, evitando linee artificiali e particolarmente squadrate. In generale, se eseguite con mezzi meccanici, l'andamento dovrebbe essere sinusoidale; se eseguite a mano, la messa a dimora potrà avvenire per gruppo, con sesto irregolare. Si dovrà, inoltre, evitare la messa a dimora di gruppi omogenei di piantine costituiti da più di tre/cinque individui della stessa specie, cercando così di simulare una crescita spontanea come nelle aree boscate di origine naturale. Si prevede la messa in opera di piccoli gruppi soprattutto per quanto riguarda le specie maggiormente mesofile. Grande importanza assume anche la consociazione delle diverse specie, ricorrendo esclusivamente a specie vegetali autoctone, in quanto in natura esse non crescono isolate o in popolamenti puri, bensì entro comunità vegetali diversificate, con presenza di diverse specie. Pertanto le specie sono state selezionate sia tra quelle associabili dal punto di vista ecologico e fito – climatico sia tra quelle tipiche delle consociazioni naturali di riferimento.

Il sesto di impianto scelto sarà di 2,5 x 2,5 m, con una densità di 1.600 piante per ha, corrispondente ad un utilizzo totale di 3.824 piantine (distribuite sui circa 2,39 ha disponibili), di cui 2.677 arboree e 1.147 arbustive (corrispondente al 70% di specie arboree e il 30% di specie arbustive).

Il sesto di impianto prescelto tiene in considerazione la presenza congiunta di specie arboree ed arbustive, in modo da garantire lo sviluppo di un bosco idoneo alla crescita vegetativa di tutti gli esemplari piantumati. Esso lascerà spazi sufficienti per permettere la crescita delle giovani piantine, ma allo stesso tempo non sarà così ampio da rendere estremamente facile l'affermazione di specie esotiche invasive; inoltre, tali misure assicureranno adeguati spazi per l'effettuazione di tutte le misure manutentive previste. È importante anche precisare che le misure del sesto di impianto prescelto non devono essere prese in ogni situazione alla lettera, ma mediante opportune variazioni dovranno essere adattate, tenendo in considerazione la reale morfologia del terreno a disposizione e le esigenze di ricreare un sesto di impianto il meno geometrico possibile.

Il materiale vegetale impiegato dovrà essere di età non inferiore ai tre anni e con altezza minima di 1 – 2 m.

Di seguito si riporta uno schema d'impianto esemplificativo di come si intende procedere alla piantumazione degli esemplari arboreo – arbustivi.

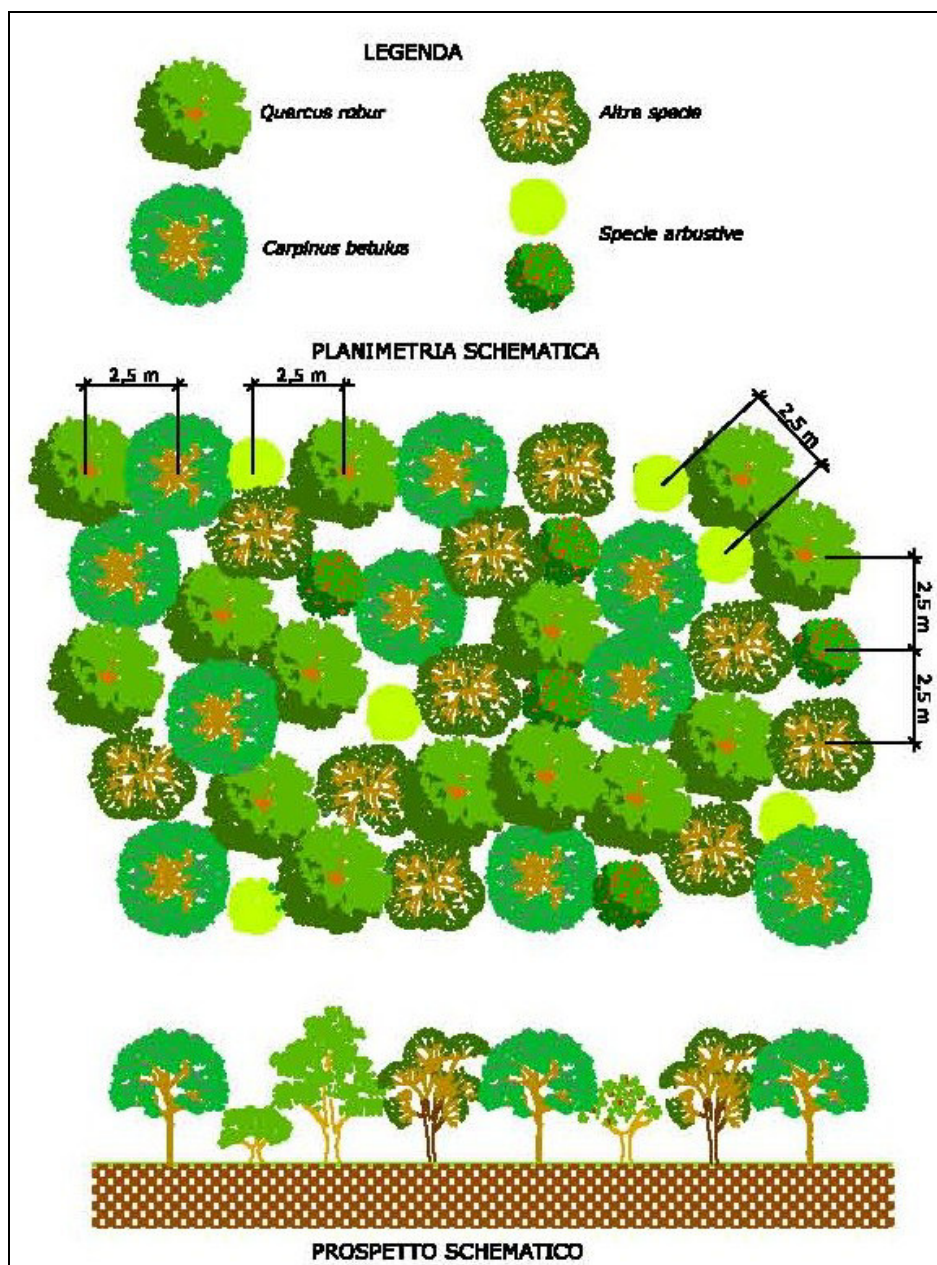


Figura 7 – Schema d’impianto rappresentativo di come si intende procedere alla piantumazione degli esemplari arboreo – arbustivi del quercu – carpineto

3.2.2 SUPERFICI OCCUPATE DALLA CENOSI IGROFILA (SPECIE TIPICHE DEL BOSCO RIPARIALE E DEL SALICETO) DI NUOVO IMPIANTO

Nelle zone a diretto contatto con la fascia lacustre e nelle sue immediate vicinanze verrà impiantato un bosco dalle spiccate caratteristiche igrofile, formato da specie arboreo – arbustive tipiche dei boschi ripariali a pioppeti, saliceti e ontani, presenti nelle zone pianeggianti locali.

Tali cenosi sopportano bene la presenza di terreni umidi e spesso soggetti ad innalzamento della falda sottostante con conseguente sommersione dell’apparato radicale e

di parte del fusto. Le specie di questo habitat saranno tendenzialmente quelle ascrivibili alle associazioni *Populetum albae*, *Salici – Populetum nigrae* e *Salicetum cinereae*.

I boschi igrofili ripariali rappresentano delle formazioni vegetali che in generale si distribuiscono parallelamente alle sponde dei corsi d'acqua e degli specchi lacustri. La loro presenza in un determinato ambiente risulta essere motivata da particolari condizioni idriche dovute alla falda freatica e/o al ristagno idrico, pertanto si tratta di associazioni vegetali azonali, che non seguono una ben definita zonazione climatica, ma possono interessare più zone bioclimatiche.

La superficie che verrà occupata per tale impianto sarà di circa 2.430 m².

Le specie che si intende utilizzare per la cenosi igrofila sono riportate nella seguente tabella:

SPECIE ARBOREE		SPECIE ARBUSTIVE	
NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE
<i>Alnus glutinosa</i>	Ontano nero	<i>Salix cinerea</i>	Salice cinereo
<i>Populus nigra</i>	Pioppo nero	<i>Salix triandra</i>	Salice da ceste
<i>Populus alba</i>	Pioppo bianco	<i>Salix purpurea</i>	Salice rosso
<i>Salix alba</i>	Salice bianco	<i>Salix eleagnos</i>	Salice ripaiolo
		<i>Salix caprea</i>	Salicone
		<i>Viburnum opulus</i>	Pallon di maggio
		<i>Frangula alnus</i>	Frangola

Tabella 4 – Specie arboree ed arbustive scelte per l'impianto della superficie con bosco igrofilo

Il rapporto tra specie arboree e specie arbustive sarà rispettivamente del 60% e del 40%. Il pioppo nero (*Populus nigra*) e l'ontano nero (*Alnus glutinosa*) dovranno rappresentare il 30% ciascuno delle specie arboree; per quanto riguarda le altre specie sia arboree che arbustive prescelte, la mescolanza sarà standardizzata, ovvero con pari proporzione tra gli individui.

Sarà in ogni modo cura della Direzione Lavori, che verrà eseguita da tecnico abilitato, decidere se variare il rapporto di mescolanza anche a seconda delle effettive disponibilità presso i vivai, precisando che comunque in nessun modo saranno effettuati impianti monospecifici o con specie esotiche e che la casualità della messa a dimora delle piante ne aumenterà l'effetto di naturalità.

Si ritiene opportuno precisare che tra le specie scelte non sono stati inseriti lo spino cervino (*Rhamnus cathartica*), in quanto ritenuto elemento maggiormente mesoxerofilo e quindi non adatto ad un ambiente maggiormente umido e l'ontano bianco (*Alnus incana*) in quanto più tipico del piano montano.

Il sesto di impianto scelto sarà di 2,5 x 2,5 m, con una densità di 1.600 piante per ha, corrispondente ad un utilizzo totale di 389 piantine (distribuite sui circa 0,24 ha disponibili), di cui 233 arboree e 157 arbustive (corrispondente al 60% di specie arboree e al 40% di specie arbustive).

Grande importanza assumerà la consociazione delle diverse specie, ricorrendo esclusivamente a specie vegetali autoctone, in quanto in natura esse non crescono isolate o in popolamenti puri, bensì entro comunità vegetali diversificate, con presenza di diverse

specie. Pertanto le specie sono state selezionate sia tra quelle associabili dal punto di vista ecologico e fito – climatico sia tra quelle tipiche delle consociazioni naturali di riferimento.

Il sesto di impianto prescelto, che tiene in considerazione la presenza congiunta di specie arboree ed arbustive, garantirà lo sviluppo di un bosco idoneo alla crescita vegetativa di tutti gli esemplari piantumati. Esso lascerà spazi sufficienti per permettere la crescita delle giovani piantine, ma allo stesso tempo non sarà così ampio da rendere estremamente facile l'affermazione di specie esotiche invasive; inoltre tali misure permetteranno adeguati spazi per l'effettuazione di tutte le misure manutentive previste. È importante anche precisare che le misure del sesto di impianto prescelto non devono essere prese in ogni situazione alla lettera, ma mediante opportune variazioni dovranno essere adattate, tenendo in considerazione la reale morfologia del terreno a disposizione e le esigenze di ricreare un sesto di impianto il meno geometrico possibile.

Le specie indicate in tabella saranno piantumate più o meno nelle vicinanze del lago di cava, in base alle loro caratteristiche di igrofilia più o meno marcata: quelle che meglio sopportano o addirittura prediligono un terreno molto umido e per alcuni periodi dell'anno anche sommerso, verranno piantumate nelle aree che vengono sommerse quando la falda si trova in condizioni di minima soggiacenza; allontanandosi da tale limite si piantumeranno le specie a media igrofilia ed infine quelle sempre necessitanti di terreni umidi, ma con minor necessità d'acqua; queste ultime arriveranno a contatto con le zone prative presenti e con quelle a quercu – carpineto.

Tra le specie che meglio si adattano a vivere in condizioni di forte umidità e con possibili periodi di sommersione delle radici vi sono sicuramente *Salix cinerea* e *Alnus glutinosa* che, quindi, potranno essere impiegati maggiormente nelle zone a contatto con l'acqua; tra quelle a medio/alta igrofilia vi sono *Salix alba*, *Salix caprea*, *Salix eleagnos*, *Salix purpurea*, *Salix triandra*, *Populus alba*, *Frangula alnus* e *Viburnum opulus*; tra le specie prescelte quella con il minor tasso di igrofilia è *Populus nigra*, il quale predilige suoli parzialmente più asciutti e privi di ristagni d'acqua. Le specie a media o bassa igrofilia saranno messe a dimora anche più lontano dall'acqua del lago di cava e potranno andare a formare zone ecotonali con il quercu – carpineto e con le zone prative.

Tali cenosi non saranno continuative, in modo da rendere il sito più naturaliforme, maggiormente diversificato dal punto di vista paesaggistico e per la costituzione di ecotoni, i quali rappresentano gli habitat solitamente più ricchi di biodiversità.

Per le specie maggiormente igrofile che saranno piantumate al di sotto del livello di massima risalita della falda, per ovviare al rischio che le giovani plantule vengano interamente sommerse per periodi troppo lunghi, si prevede che vengano messi a dimora esemplari di altezza superiore ai 2/3 m. Infatti, in particolare per i salici, ma anche per i pioppi e gli ontani, si potranno utilizzare "astoni" alti vari metri facilmente reperibili sul mercato con costi ridotti e molto adatti per questi tipi d'intervento.

La messa a dimora delle piantine sarà simile a quella degli esemplari del quercu – carpineto; uno schema d'impianto rappresentativo di come si intende procedere è riportato al paragrafo 4.2.1 della presente relazione di Recupero Ambientale.

Il materiale vegetale impiegato dovrà essere di età non inferiore ai tre anni e con altezza minima di 1 – 2 m per le specie che potrebbero essere parzialmente o totalmente

sommerse (quelle più lontane dall'acqua) e di 2 – 3 m per le specie con possibilità di sommersione parziale o totale (quelle più vicine all'acqua).

3.2.3 SUPERFICI OCCUPATE DA PRATO DI NUOVA SEMINA

Le aree prative in progetto, che interesseranno una superficie complessiva di 31.385 m², rappresenteranno l'habitat di radura che andrà a connettere tutte le altre neo unità ambientali la cui realizzazione è prevista dal progetto.

In questo contesto l'inerbimento sarà di tipo agricolo, ricreato con specie a rapido sviluppo, dotate di buona rusticità e resistenti al calpestio e ad eventuali lunghi periodi di siccità. Le specie dovranno appartenere principalmente alle famiglie delle graminacee e delle leguminose.

Nelle tabelle seguenti si riportano due composizioni che potranno essere utilizzate per l'inerbimento previsto, anche se in commercio sono reperibili miscugli già pronti e testati, dalle caratteristiche di specie e rapporto tra di esse simili e idonei per l'intervento in progetto.

In particolare il primo miscuglio proposto risulta costituito da graminacee per il 60%, da leguminose per il 25% e per il restante 15% da specie appartenenti ad altre famiglie. Il secondo miscuglio invece è costituito esclusivamente da graminacee per il 70% e da leguminose per il 30%.

MISCUGLIO 1		
GRAMINACEE	LEGUMINOSE	ALTRE SPECIE
<i>Agros tenuis</i> <i>Bromus erectus</i> <i>Dactylis glomerata</i> <i>Festuca arundinacea</i> <i>Festuca ovina</i> <i>Festuca rubra</i> <i>Fleolo pratense</i> <i>Loietto perenne</i>	<i>Lotus corniculatus</i> <i>Medicago sativa</i> <i>Onobrychis vicifolia</i> <i>Trifolium repens</i> <i>Trifolium violetto</i>	<i>Achillea millefoglie</i> <i>Anthyllis vulneraria</i> <i>Plantago lanceolata</i> <i>Sanguisorba minor</i>

Tabella 5 – Proposta di un miscuglio composto da graminacee (60%), leguminose (25%) e da altre specie (15%) utilizzabile per l'inerbimento in progetto

MISCUGLIO 2	
GRAMINACEE	LEGUMINOSE
<i>Festuca arundinacea</i> <i>Loietto perenne</i> <i>Loietto italico</i> <i>Fleolo pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i> <i>Trifolium repens</i> <i>Lotus corniculatus</i>

Tabella 6 – Proposta di un miscuglio composto esclusivamente da graminacee (70%) e da leguminose (30%) utilizzabile per l'inerbimento in progetto

Il dosaggio previsto di semenza impiegata sarà di 100 kg/ha, corrispondente ad un quantitativo di circa 314 kg per la superficie in progetto equivalente a circa 3,14 ha di area da inerbire.

3.3 REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI DI RIVEGETAZIONE IN PROGETTO

3.3.1 PREPARAZIONE DEL SUBSTRATO

Complessivamente la superficie di ripristino ambientale corrisponde a 87.260 m² (comprendente anche il lago di cava nel Lotto 4), di cui 29.150 m² da preparare per gli interventi di rivegetazione sopra descritti.

La posa e la stesura del substrato di riporto dovrà essere fatta in assenza di pioggia e con il terreno in tempera, utilizzando mezzi che non esercitino una pressione superiore a 0,4 kg/cm² per non creare carreggiate.

Le operazioni di rimodellamento e livellamento della superficie dovranno evitare la formazione di anomalie e gibbosità, e dovranno rispettare le indicazioni riportate nel progetto tecnico e nelle tavole allegate.

Per quanto riguarda gli interventi agronomici di preparazione del substrato successivi alle operazioni di riporto e livellamento necessari per accogliere le specie vegetali da seminare ed impiantare, questi dovranno essere finalizzati a migliorare la struttura del terreno nonché ad apportarne un giusto ed equilibrato quantitativo di elementi nutritivi.

Operando in tal modo si otterrà un ambiente idoneo alla germinazione dei semi e all'impianto delle specie arboree ed arbustive, consentendo una buona espansione dell'apparato radicale e quindi uno sviluppo rigoglioso delle specie vegetali presenti.

Durante le operazioni di sistemazione il terreno verrà sottoposto ad alcune modificazioni sia dal punto di vista fisico che da quello chimico – biologico.

La frantumazione del suolo compatto mediante l'azione meccanica dei macchinari permetterà ai vari agenti atmosferici e ai microrganismi di agire direttamente sull'assestamento delle particelle. Si otterrà così una maggiore uniformità nella composizione del terreno.

Lo sminuzzamento delle zolle farà aumentare la superficie esposta al sole, all'aria e all'acqua, stimolando l'aggregazione dei componenti minerali e organici, in modo che il terreno possa acquistare il carattere glomerulare necessario alla vita della vegetazione.

Il maggior grado di porosità raggiunto faciliterà il movimento dell'aria e dell'acqua e pertanto impedirà il verificarsi di controproducenti asfissie radicali. Inoltre, le lavorazioni del terreno avranno lo scopo di aumentare le riserve idriche in modo che il giusto tasso di umidità sia conservato anche in caso di siccità e di interrare e mescolare con la terra i fertilizzanti e gli ammendanti apportati.

La preparazione del terreno sarà effettuata con un certo anticipo rispetto alla semina e all'impianto delle specie arboree ed arbustive in modo da lasciare tempo sufficiente alle particelle di stabilizzarsi.

Per quanto riguarda gli interventi di preparazione del substrato che andranno effettuati questi saranno:

- fresatura incrociata;
- concimazione;
- erpicatura incrociata;
- rullatura con rullo liscio.

Infine, molto importante per un buon attecchimento delle giovani piantine messe a dimora, risulta la tipologia di concimazione utilizzata.

Infatti, un buon contenuto di sostanza organica nei suoli apporta notevoli vantaggi:

- fornisce elementi nutritivi alle piante grazie alla sua mineralizzazione,
- migliora la struttura del terreno,
- migliora la capacità di ritenzione idrica,
- riduce il rischio di erosione,
- migliora la disponibilità di elementi nutritivi, in particolare il fosforo, riducendone la sua in solubilizzazione,
- riduce la perdita di azoto per dilavamento e per processi di volatilizzazione,
- aumenta il potere tampone.

La fertilizzazione proposta persegue obiettivi sensibilmente diversi rispetto ad una normale coltivazione, anche di tipo arboreo. Il progetto, infatti, sia nella parte riambientata attraverso una copertura vegetale (prato), sia in quella destinata invece a copertura arborea ed arbustiva con diverse tipologie di bosco, non ha obiettivi di produzione, ma esclusivamente ecologici ed ambientali al fine di rinaturalizzare aree oggetto di precedente intervento che ne hanno modificato la morfologia. D'altra parte si deve tener conto del fatto che andando verso un investimento a prato stabile, nonché a copertura arborea boschiva (quindi una copertura che punta ad un equilibrio naturale, non a sesto regolare), non sarà possibile effettuare interventi correttivi in profondità, come avviene sistematicamente con le lavorazioni del terreno, ma solo limitati e in superficie.

La tecnica di fertilizzazione con la quale è possibile integrare parte degli elementi nutritivi di cui hanno bisogno le piantine e, quindi, di preparare al meglio il terreno ad accoglierle è la concimazione di fondo.

Pertanto, gli interventi di fertilizzazione, con effetti ammendanti e concimanti, hanno il duplice scopo:

- da un lato di favorire la migliore strutturazione del suolo agrario, atta ad ospitare le radici delle coltivate nello strato di terreno che, avendo subito le operazioni di rimozione, stoccaggio e stesura, ha perso sicuramente parte delle proprie caratteristiche originarie e soprattutto un depauperamento del contenuto di sostanza organica;
- dall'altro di fornire una adeguata scorta di sostanza organica che, attraverso la progressiva ossidazione operata dai microrganismi presenti nel terreno, fornisca progressivamente elementi nutrizionali alle piantine in fase di sviluppo.

La concimazione minerale risulterà pertanto un'opzione straordinaria, qualora si evidenziassero delle carenze acclerate, misurabili solo in fase operativa post impianto anche attraverso mirate analisi fisico – chimiche.

Per concimazione di fondo si intende l'apporto di fertilizzanti organici, organo – minerali o minerali in fase di pre – semina, pre – trapianto (per le colture erbacee) o pre – impianto per la messa a dimora delle specie arboreo – arbustive.

Il suo scopo principale è quello di elevare lo stato di fertilità chimico – fisica del terreno apportando considerevoli quantitativi degli elementi nutritivi carenti, in modo da portare la dotazione su livelli medio – alti, nello strato prevalentemente esplorato dalle radici (in media i primi 40 cm), creando così le giuste condizioni iniziali di crescita.

Per il presente progetto si prevede di adoperare sia concimi organici che inorganici. I concimi utilizzati saranno:

Nome	Titolo N - P - K
compost: ammendante compostato misto (ACM)	2-1,5-1,5
letame bovino	0,5-0,25-0,7 (sul tal quale)
fertilizzante NPK + magnesio e ferro con azoto a lenta cessione	16-8-15+2MgO+1Fe

Tabella 7 – Concimi organici ed inorganici utilizzati

La tipologia di concime da utilizzare dipende anche dalle caratteristiche chimiche maggiormente idonee alle tipologie che si intendono seminare ed alla facilità di somministrazione, oltre che ovviamente dalla disponibilità.

Il sostentamento delle essenze vegetali ed arboree piantumate avverrà pertanto attraverso la mineralizzazione della concimazione di base, nonché dagli apporti naturali derivanti dagli elementi associati alle precipitazioni (ad esempio la ricaduta atmosferica dell'azoto) nonché dallo stesso materiale organico sfalciato e lasciato a degradare sul terreno.

La concimazione di fondo verrà eseguita tramite l'utilizzo del letame bovino maturo, da spargere sul terreno con un quantitativo di 35/40 t/ha, se facilmente reperibile e conveniente economicamente, altrimenti sostituibile con due operazioni di sovescio di erbai polifiti, in grado di portare in termini di sostanza secca e di elementi nutritivi un eguale volume di sostanza organica umificabile. Tale operazione verrà effettuata nelle aree occupate a prato ed in quelle di nuovo impianto delle specie arboree ed arbustive. L'utilizzo del letame nella concimazione di fondo apporterà un arricchimento del terreno ed un'azione ammendante con azoto a lenta cessione.

Prima della messa a dimora delle piante verrà utilizzata una miscela di compost misto insieme al letame maturo, in rapporto 1:1. Sul fondo della buca si provvederà alla distribuzione del concime alla dose di 50 g/pianta.

Sulla base delle considerazioni di cui sopra, si ritiene pertanto di sintetizzare le opportunità di fertilizzazione dei suoli agrari formati per ospitare la vegetazione progettata, in tre fasi:

- una abbondante concimazione di fondo, di tipo prevalentemente organico, atta a svolgere un ruolo strutturante sul terreno agrario quale colloide organico e fertilizzante attraverso il progressivo rilascio di elementi della fertilità;
- una concimazione localizzata al piede delle buche ove verranno collocate a dimora le piantine, possibilmente con un misto di letame stabilizzato e compost, particolarmente utile nelle prime fasi di sviluppo delle piantine con apparato radicale ridotto e scarse possibilità di esplorare il terreno;
- una concimazione di soccorso, anche con composti minerali più efficaci e veloci nel loro meccanismo d'azione, su situazioni localizzate o su zone che presentino carenze particolarmente evidenti.

È chiaro tuttavia che l'impostazione e le finalità del piano di recupero, con prospettiva di pura rinaturalizzazione, rendono particolarmente elastica e non pressante la possibilità di intervenire in correzione.

3.3.2 IMPIANTO DI SPECIE ARBOREE ED ARBUSTIVE

Le modalità di esecuzione degli impianti di seguito descritti riguarderanno le formazioni vegetazionali previste dal progetto a querceto – carpino e bosco igrofilo.

In tutti i casi le piantine dovranno essere fornite con pane di terra e, quindi, in nessun caso si dovrà ripiegare su esemplari dotati di contenitore, questo per facilitarne l'attecchimento, e dovranno presentarsi in buona salute e con equilibrato rapporto tra la porzione epigea ed ipogea.

Gli impianti dovranno essere realizzati in modo non ordinato, il meno geometrico possibile, evitando linee artificiali e particolarmente squadrate, seppur rispettando quale indicazione di massima la distanza prevista dal sesto di impianto (2,5 m x 2,5 m).

La densità di arbusti nel caso del querceto – carpino e del bosco igrofilo dovrà essere maggiore lungo le zone di confine tra il bosco e il prato, in modo da simulare la fascia ecotonale di transizione tra questi due habitat.

Durante l'impianto si dovrà inoltre evitare di mettere a dimora gruppi omogenei di piantine costituiti da più di 3/5 individui della stessa specie.

Le operazioni di messa a dimora delle specie arboree ed arbustive andrà fatta preferibilmente nel periodo di quiescenza, ovvero in autunno o a inizio primavera (periodo ideale fine novembre).

La messa a dimora andrà effettuata dopo aver scavato per ogni giovane pianta una buca nel terreno che dovrà avere diametro pari al doppio del diametro del pane di terra in cui sarà contenuto l'apparato radicale della piantina, mentre la profondità dovrà essere tale che la superficie della terra contenuta nel pane di terra corrisponda alla superficie del terreno. Successivamente si provvederà a disporre uno strato di compost o equivalente substrato organico alla dose di 50 g/pianta nelle buche precedentemente scavate, e a posizionare l'apparato radicale delle giovani piante all'interno di esse; si procederà quindi a ricolmarle impiegando il terreno asportato in precedenza, comprimendo il substrato intorno alle piantine fino all'altezza del colletto.

È importante precisare che la messa a dimora di piante e arbusti andrà effettuata in modo che il pane di terra sia al di sotto della superficie del terreno. Vale a dire che si deve creare una sorta di catino che consenta all'acqua di trattenersi in esso e alimentare l'irrigazione/diffusione fino alle radici. Infatti, ponendo le piantine al medesimo livello della superficie del terreno la probabilità che l'acqua scorra senza penetrare è più alta.

Al fine di migliorare gli interventi di manutenzione e di contenere lo sviluppo delle infestanti, si ritiene opportuno prevedere l'impiego di quadrati o esagoni pacciamanti in fibra naturale, approssimativamente di 40 x 40 cm, da posizionare intorno al colletto della pianta. Tale materiale ha dato ottimi risultati, in particolare poiché una volta bagnato risulta in grado di aderire perfettamente al terreno ed essendo biodegradabile fa sì che non necessiti di successive operazioni di asportazione.

Si dovrà inoltre provvedere a posizionare intorno al colletto delle piante delle reticelle protettive. Questo per prevenire danni dovuti a roditori o ungulati selvatici (anche in zone in

cui non ci si aspetterebbe la presenza di essi) che possono asportare la corteccia delle giovani piante (si veda la Figura 8). Tali reticelle hanno dimostrato di essere molto utili nella protezione del giovane fusto e del colletto delle piante più sviluppate. Anche durante le operazioni di manutenzione, può accadere accidentalmente di asportare la corteccia, se non di procurare il taglio drastico delle piantine, ad opera dei decespugliatori meccanici.



Figura 8 – Giovane pianta con posizionato esagono pacciamante in materiale biodegradabile e retina di protezione

Il materiale vegetale impiegato dovrà essere di età non inferiore ai tre anni, con altezza minima di 1 – 2 m e con struttura ben formata.

Particolare cura si dovrà fare sulla provenienza delle piantine ed in nessun caso si dovrà fare ripiego su varietà ornamentali e prive di provenienza certificata.

Tutto il materiale vegetale dovrà essere approvvigionato presso Ditte o Vivai specializzati ai sensi del Decreto Legislativo 386/2003.

3.3.3 SEMINA DEL TAPPETO ERBOSO

La vegetazione erbacea risulta importante per le sue funzioni agronomiche, svolgendo un compito di pacciamatura a favore delle piantine messe a dimora, nonché un'azione fertilizzante determinata dal rilascio in situ del materiale derivante dalle eventuali trinciature cui verrà sottoposta nel corso delle regolari opere di manutenzione.

La superficie destinata a prato verrà inerbita con i miscugli di sementi riportati in precedenza. La semina verrà effettuata manualmente a spaglio e dovrà essere svolta nel modo più omogeneo possibile, in modo da ricoprire uniformemente con la semente l'intera superficie prevista per l'intervento.

La seminazione sarà effettuata 3 – 5 giorni dopo aver terminato la preparazione del letto di semina, preferibilmente nel periodo autunnale, entro la metà di ottobre. In questo periodo infatti la temperatura è ancora abbastanza alta da permettere la germinazione dei

semi e la probabilità che i mesi successivi siano umidi e piovosi è maggiore che non nella stagione primaverile.

L'operazione di semina autunnale inoltre ha il vantaggio di permettere alle giovani piantine di crescere ed irrobustirsi senza la concorrenza delle specie infestanti; i semi della maggior parte di queste ultime infatti germogliano nel periodo primaverile, tra aprile e maggio, periodo in cui il prato seminato l'autunno precedente sarà ormai in grado di ostacolarne o per lo meno ridurne la crescita.

4. OPERE DI MANUTENZIONE

Quando si procede all'impianto artificiale di specie vegetali risulta imprescindibile, per la sua buona riuscita, eseguire le cure colturali negli anni immediatamente successivi alla messa a dimora del materiale vegetale.

Le specie di nuovo impianto infatti entrano subito in competizione con la vegetazione infestante, che tende ad instaurarsi, per l'approvvigionamento degli elementi fondamentali per la sopravvivenza: acqua, sostanze nutritive e luce.

La presenza di specie infestanti particolarmente aggressive può fare fallire il miglior impianto; soprattutto nei primi anni la selezione naturale può andare a totale svantaggio delle specie impiantate.

Le operazioni più importanti da eseguire riguardano specialmente gli sfalci negli interfilari e gli sfalci dei prati o le lavorazioni del terreno necessarie per il controllo delle erbe infestanti, irrigazioni di soccorso in caso di andamento stagionale siccitoso ed il risarcimento delle piantine che dovessero deperire nei due anni successivi all'impianto (fallanze).

In ogni caso al termine delle operazioni di manutenzione dovrà essere garantita la sopravvivenza di almeno l'80% degli individui messi a dimora.

Per quanto riguarda il controllo delle infestanti mediante fresatura, in considerazione della disposizione pressoché naturale delle piantine, e non secondo una disposizione geometrica, potrebbe essere necessario sostituire questa operazione (fresatura), fatta con mezzi meccanici, con una lavorazione localizzata manuale mediante zappettatura; andranno inoltre rimosse manualmente eventuali infestanti rampicanti presenti lungo il fusto o sulla chioma della vegetazione e tutte le altre specie alloctone eventualmente sviluppatasi; durante questa operazione, particolare cura dovrà essere posta nella salvaguardia delle piantine, che non dovranno mai essere danneggiate. Sarà cura mantenere nell'area prativa eventuali esemplari arboreo – arbustivi autoctoni sviluppatasi accidentalmente.

In caso di adduggiamento per cause meteoriche (vento, neve, pioggia, ecc...) le piantine dovranno essere risollevate e sostenute per la ripresa della loro verticalità.

Al termine del primo ciclo vegetativo, si prevede la realizzazione degli interventi di risarcimento delle piante deperite, tenendo conto di utilizzare piante adeguate, per età, dimensioni e portamento, al popolamento in cui si interviene; questa operazione andrà ripetuta anche il secondo anno relativamente agli impianti previsti in ciascuna fase.

Riguardo la manutenzione del tappeto erboso, non dovendo questo assolvere a bisogni strettamente estetici, non sarà necessario provvedere a sfalci periodici, ma solamente in caso di interferenza con la vegetazione arboreo – arbustiva (cioè nel caso in

cui dovesse impedire a quest'ultima di svilupparsi correttamente ed agevolmente). La netta limitazione al taglio delle specie erbacee garantirà di portare a termine il loro ciclo riproduttivo, culminante con la disseminazione, garantendo anche le ovature deposte sulle piante nutrici dai lepidotteri (farfalle).

Nel periodo dovranno essere eseguite delle irrigazioni di soccorso (minimo 3 all'anno, ma comunque dipendenti dall'andamento stagionale delle piogge e prevalentemente nei mesi estivi). Tutte le irrigazioni verranno effettuate sia sulle singole piante che sulle aree prative. Verrà utilizzata l'acqua del lago di cava prelevata tramite l'uso di una pompa.

Al fine di ottenere un migliore sviluppo delle piantine ed un loro rapido attecchimento, è consigliabile eseguire una concimazione organica localizzata nei primi anni di impianto, all'inizio della stagione vegetativa e durante la stagione estiva.

Si prevede di attuare la manutenzione dell'impianto per 5 anni, dando comunque per scontato che queste proseguiranno fin quando necessarie.

Gli interventi manutentivi saranno da svolgersi su tutte le aree interessate dal recupero vegetazionale.

Di seguito si riporta schematicamente la ripartizione delle operazioni nei cinque anni successivi l'impianto:

1° e 2° ANNO:

- controllo infestanti;
- irrigazioni di soccorso;
- concimazione organica localizzata;
- sostituzione fallanze.

3°, 4° e 5° ANNO:

- controllo infestanti;
- irrigazioni di soccorso;
- concimazione organica localizzata.

5. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI DI RECUPERO AMBIENTALE

Gli interventi di recupero ambientale saranno effettuati a lotti ed eseguiti in fasi differenti.

Nelle figure e nelle tabelle seguenti si riportano in sintesi gli schemi degli interventi previsti per il recupero ambientale del sito di intervento precedentemente descritti, riferiti a ciascuna fase di progetto.

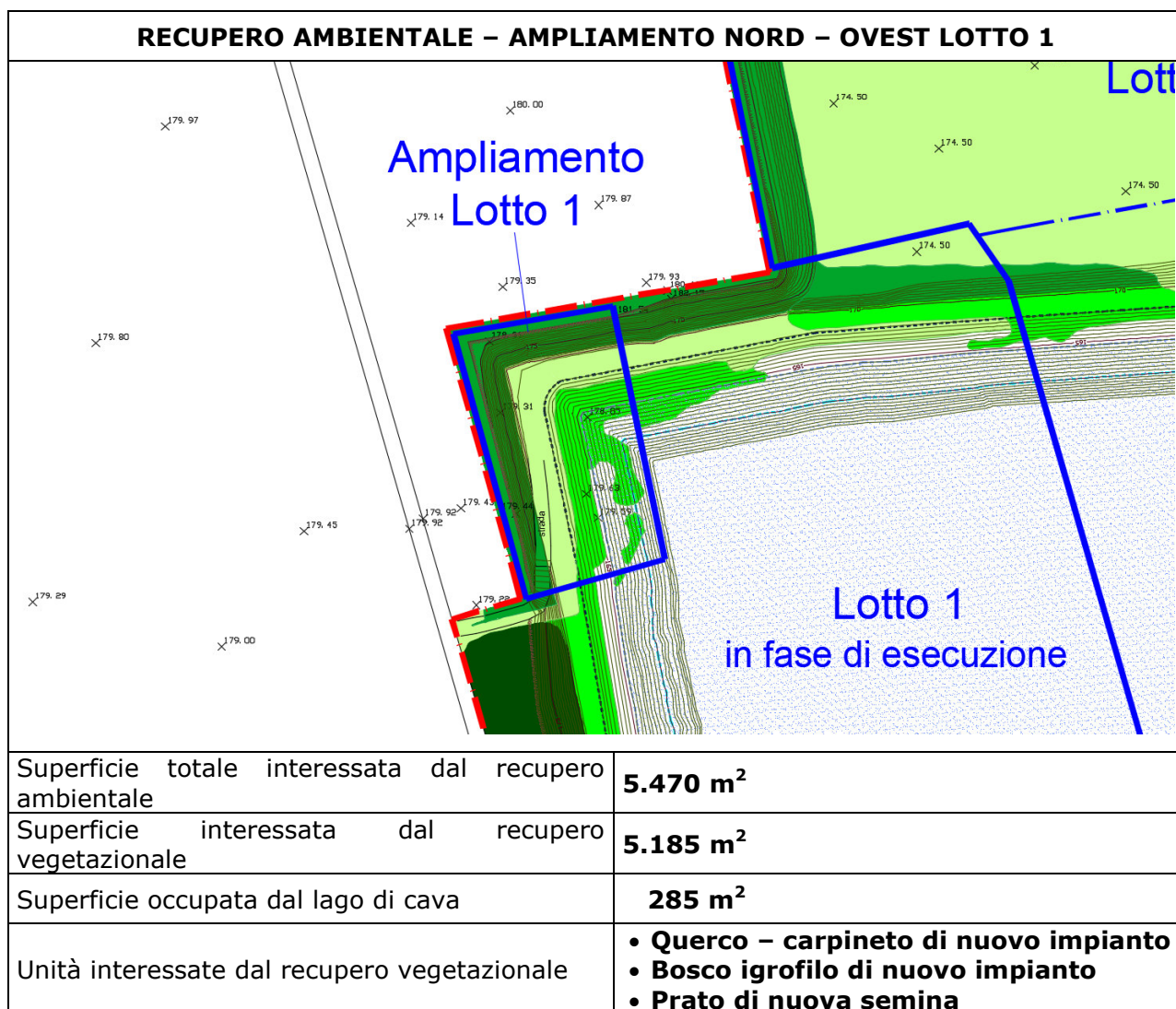


Figura 9 – Individuazione delle superfici e delle unità ambientali interessate nell'ampliamento del Lotto 1 del recupero ambientale

QUERCO – CARPINETO DI NUOVO IMPIANTO		
Superficie occupata	m ²	2.325
Totale piante impiegate	n.	372
Totale piante arboree	n.	260
Totale piante arbustive	n.	112

Tabella 8 – Sintesi superficie – n. specie riferita all’impianto del quercu – carpineto previsto nell’ampliamento del Lotto 1 del recupero ambientale

BOSCO IGROFILO DI NUOVO IMPIANTO		
Superficie occupata	m ²	1.253
Totale piante impiegate	n.	201
Totale piante arboree	n.	121
Totale piante arbustive	n.	80

Tabella 9 – Sintesi superficie – n. specie riferita all’impianto del bosco igrofilo previsto nell’ampliamento del Lotto 1 del recupero ambientale

PRATO DI NUOVA SEMINA		
Superficie occupata	m ²	1.607
Quantitativo totale miscuglio impiegato	kg	16

Tabella 10 – Sintesi superficie – quantitativo di semente impiegato per la semina della superficie a prato prevista nell’ampliamento del Lotto 1 del recupero ambientale

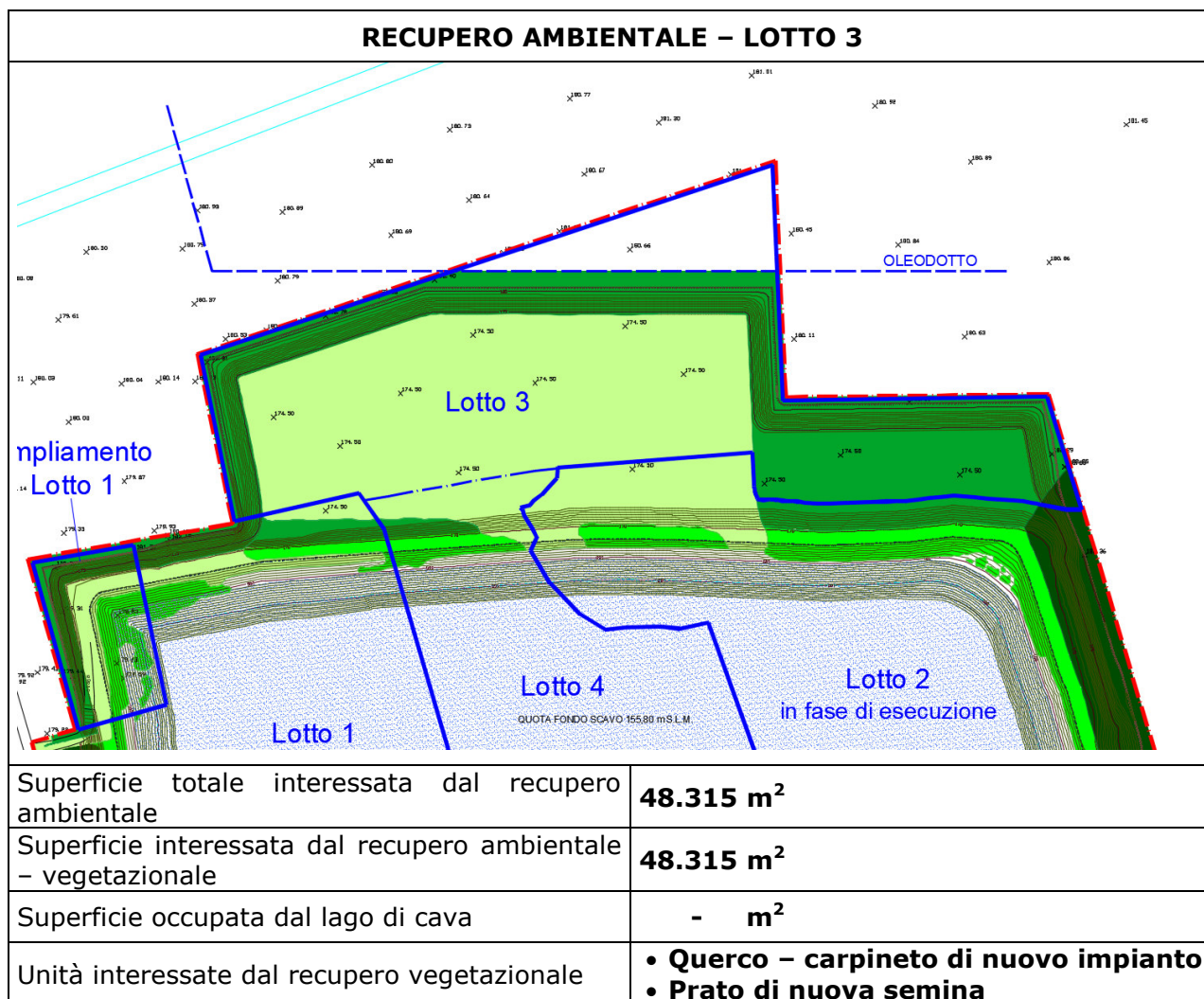


Figura 10 – Individuazione delle superfici e delle unità ambientali interessate nel Lotto 3 del recupero ambientale

QUERCO – CARPINETO DI NUOVO IMPIANTO		
Superficie occupata	m ²	21.367
Totale piante impiegate	n.	3.419
Totale piante arboree	n.	2.393
Totale piante arbustive	n.	1.026

Tabella 11 – Sintesi superficie – n. specie riferita all'impianto del quercio – carpinetto previsto nel Lotto 3 del recupero ambientale

PRATO DI NUOVA SEMINA		
Superficie occupata	m ²	26.948
Quantitativo totale miscuglio impiegato	kg	270

Tabella 12 – Sintesi superficie – quantitativo di semente impiegato per la semina della superficie a prato prevista nel Lotto 3 del recupero ambientale

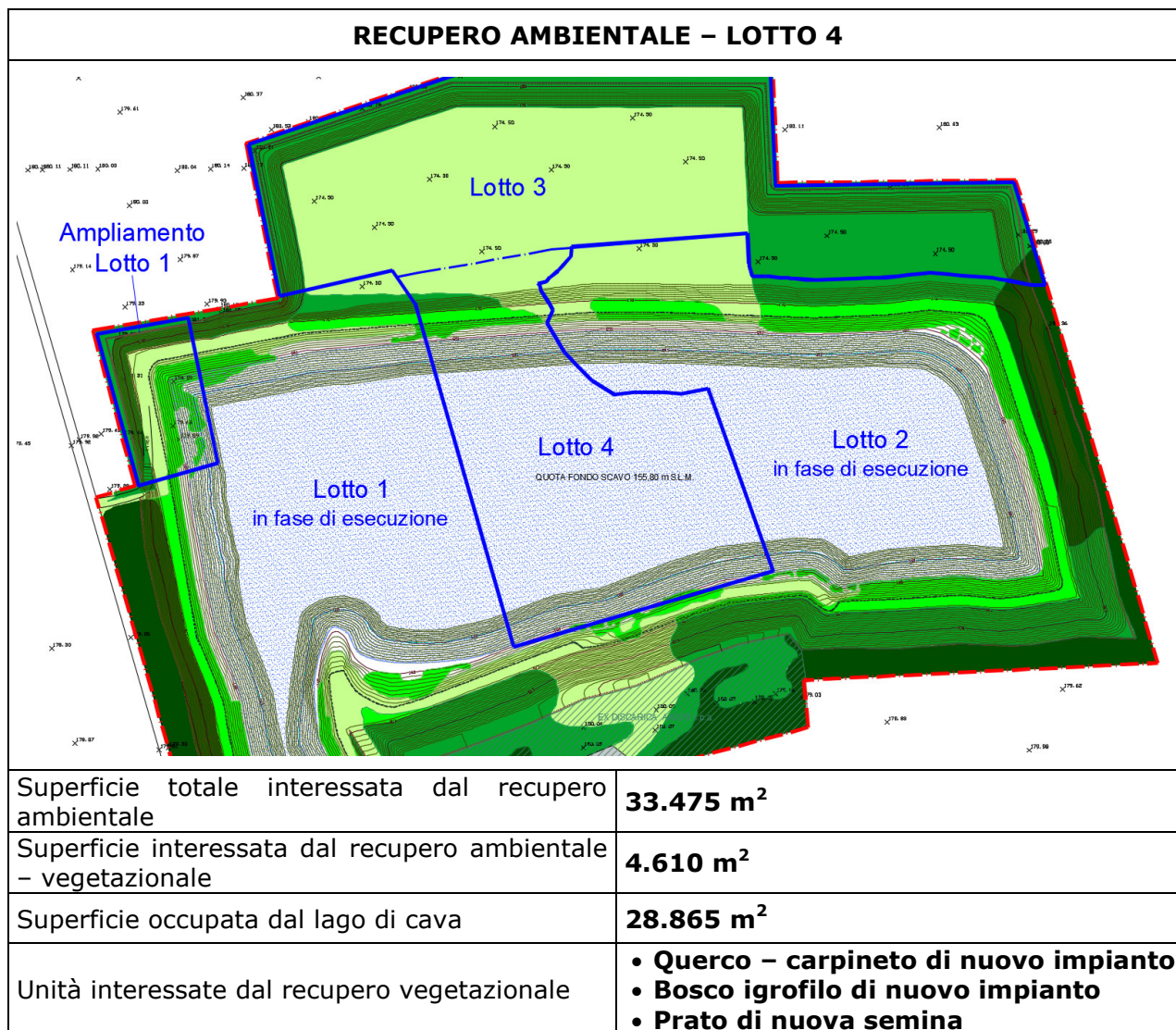


Figura 11 – Individuazione delle superfici e delle unità ambientali interessate nel Lotto 4 del recupero ambientale

QUERCO CARPINETO DI NUOVO IMPIANTO		
Superficie occupata	m ²	603
Totale piante impiegate	n.	97
Totale piante arboree	n.	68
Totale piante arbustive	n.	29

Tabella 13 – Sintesi superficie – n. specie riferita all'impianto del quercu – carpineto previsto nel Lotto 4 del recupero ambientale

BOSCO IGROFILO		
Superficie occupata	m ²	1.177
Totale piante impiegate	n.	188
Totale piante arboree	n.	113
Totale piante arbustive	n.	75

Tabella 14 – Sintesi superficie – n. specie riferita all'impianto del bosco igrofilo previsto nel Lotto 4 del recupero ambientale

PRATO DI NUOVA SEMINA		
Superficie occupata	m ²	2.830
Quantitativo totale miscuglio impiegato	kg	28

Tabella 15 – Sintesi superficie – quantitativo di semente impiegato per la semina della superficie a prato prevista nel Lotto 4 del recupero ambientale

Nella tabella seguente si riportano i dati riassuntivi relativi al recupero ambientale vegetativo, comprendente le superfici interessate totali e parziali (per i tipi diversi di habitat che si andranno a ricreare), il numero di esemplari da impiantare (suddiviso in specie arbustive e arboree) e i kg di sementi per l'area adibita a prato:

Superficie totale del recupero ambientale vegetativo 58.110 m ²	1.322 esemplari arbustivi, 2.955 esemplari arborei (totale 4.277) e 314 kg di sementi per il prato	
Querco – carpino di nuovo impianto (3.888 esemplari arboreo – arbustivi su 24.295 m ²)	Specie arbustive n°	1.166
	Specie arboree n°	2.722
Bosco igrofilo di nuovo impianto (389 esemplari su 2.430 m ²)	Specie arbustive n°	155
	Specie arboree n°	234
Prato 31.385 m ²	314kg di sementi	

Tabella 16 – Riassunto del recupero ambientale per gli aspetti vegetazionali

6. VALUTAZIONE TECNICO – ECONOMICA

Di seguito si riportano le valutazioni tecnico – economiche sul recupero ambientale relative all'intera area da recuperare.

Per la determinazione dei Prezzi si è fatto riferimento al Prezzario per le Opere e i Lavori Pubblici della Regione Piemonte dell'anno 2018. Per i soli interventi di accantonamento, conservazione, stesa e livellamento del terreno vegetale e per quelli di ripristino delle quote finali e riprofilatura delle inclinazioni previste delle scarpate, si è fatto riferimento alla D.G.R. 13 – 5041 del 15/05/2017 (Aggiornamento delle Linee Guida per gli interventi di recupero ambientale di siti di cava e relativi importi economici unitari, da utilizzare per il calcolo delle fidejussioni a carico del richiedente).

L'importo delle opere risulta pari a € 331.312,19.

n°	Riferimento	Descrizione sintetica	Durata anni	U.M	Quantità	PREZZO	
						Unitario €	Importo €
PREZZARIO PER LE OPERE E I LAVORI PUBBLICI DELLA REGIONE PIEMONTE DELL'ANNO 2018							
	18.P06	MATERIALE VEGETALE					
1	18.P06.B30	Fornitura compreso lo scarico ed il trasporto sul luogo della messa a dimora di piantine di qualunque specie di latifolia arborea o arbustiva di altezza minima cm 25.					
	18.P06.B30.005	...	1	cad	4.277	1,57	6.714,89
	18.P07	ACCESSORI PER OPERE A VERDE					
2	18.P07.A55	Reticella protettiva dall'azione della fauna selvatica, in ferro zincato, con rete o maglia rettangolare di cm 1x2, stampate in formato cm 40x70.					
	18.P07.A55.005	...	1	cad	4.277	0,77	3.293,29
	18.A55	INERBIMENTI					
3	18.A55.A05	Inerbimenti di una superficie piana tramite semina a spaglio di un miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate ed idonee al sito, esclusa la preparazione del piano di semina.					
	18.A55.A05.015	Per superfici superiori a m² 3.000.	1	m²	0,60	31.385	18.831,00
	18.A60	MESSA A DIMORA DEL MATERIALE VEGETALE					
4	18.A60.A05	Messa a dimora di specie arbustive ed arboree autoctone di piccole dimensioni, a radice nuda e/o con pane di terra o in contenitore in operazioni di ricostruzione della vegetazione naturale potenziale del sito, consistente nell'esecuzione della buca, impianto, reinterro, concimazione e bagnatura d'impianto, potature di formazione e sostituzione fallanze nel primo anno dopo l'impianto.					
	18.A60.A05.005	...	1	cad	4.277	2,40	10.264,80
	18.A65	MANUTENZIONE DEL MATERIALE VEGETALE					
5	18.A65.A05	Ripuliture - riduzione della componente erbacea ed arbustiva mediante sfalci, decespugliamenti ed eventualmente eliminazione delle rampicanti. Intervento da eseguire solo ove strettamente necessario al					

n°	Riferimento	Descrizione sintetica	Durata anni	U.M	Quantità	PREZZO	
						Unitario €	Importo €
PREZZARIO PER LE OPERE E I LAVORI PUBBLICI DELLA REGIONE PIEMONTE DELL'ANNO 2018							
		fine di ridurre la competizione di erbe e cespugli nei confronti delle giovani piante o per migliorare le condizioni per la germinazione e lo sviluppo dei semenzali. In rapporto alla superficie effettivamente da ripulire. Irrigazione di soccorso per 5 anni.					
	18.A65.A05.005	...	5	m²	58.110	0,12	6.973,20
	18.A92	ARBORICOLTURA DA LEGNO E RIMBOSCHIMENTI					
6	18.A92.A10	Erpicatura o fresatura eseguita con mezzi meccanici.					
	18.A92.A10.005	...	1	ha	5,81	140,24	814,79
7	18.A92.A25	Concimazione di fondo eseguita con concimi minerali od organici, compreso acquisto e fornitura del concime.					
	18.A92.A25.005	...	1	ha	5,81	280,47	1.629,53
	18.P07	ACCESSORI PER OPERE A VERDE					
8	18.P07.A50	Disco pacciamante in cellulosa e argilla, a reazione neutra, biodegradabile 100%.					
	18.P07.A50.005	Tipo quadrato cm 40x40	1	cad	4.277	0,97	4.148,69
D.G.R. 13 – 5041 del 15/05/2017							
9	I	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.	1	€/m³	26.150	9,27	242.410,50
10	b.1	Opere di movimento terra e preparazione.					
	b.1.2	Ripristino delle quote finali previste in progetto, escluso l'utilizzo di terreno vegetale.					
		b) nel caso di utilizzo di materiali di provenienza esterna all'attività estrattiva: – profondità sino a 5 metri parametro al 50%	-	€/m³	3.000	1,80	5.400,00
11	b.1.3	Profilatura, secondo le inclinazioni prescritte, delle scarpate poste sopra il livello della falda freatica da eseguirsi con mezzi meccanici (valutazione superficie effettiva).	1	€/m²	19.150	1,61	30.831,50
						TOTALE	331.312,19

Tabella 17 – Valutazione tecnico economica degli interventi di recupero ambientale previsti.