



PARCO LOMBARDO DELLA VALLE DEL TICINO

PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE E DI FORESTAZIONE DELLA CAVA EX FOSSA BUSTESE

Lonate Pozzolo (VA)

PROGETTO ESECUTIVO

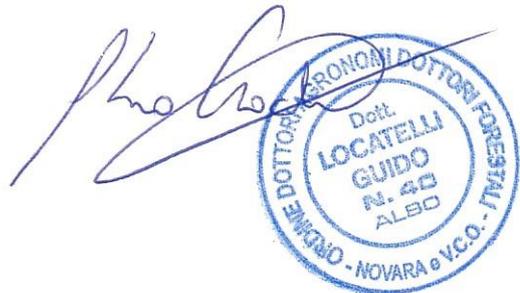
D.lgs. 50/2016

RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA

Allegato 1

Lonate Pozzolo, 30.06.2020

Guido Locatelli



Stamp: ORDINE DOTTORI FORESTALI - NOVARA e V.C.O. - ITALIA
Dott. LOCATELLI GUIDO N. 48 ALBO

INDICE

1.	PREMESSA.....	3
2.	RELAZIONE ILLUSTRATIVA.....	3
2.1.	Inquadramento amministrativo	3
2.2.	Obiettivi progettuali.....	4
2.3.	Programma di svolgimento dei lavori	5
2.4.	Organizzazione generale dei lavori.....	6
3.	RELAZIONE TECNICA	7
3.1.	Lavori di miglioramento forestale aree boscate conservate.....	7
3.2.	Lavori di inverdimento	8
3.3.	Modalità di messa a dimora dei trapianti	13
3.4.	Caratteristiche materiale vegetale.....	14
3.5.	Lavori di realizzazione impianto di irrigazione	17
3.6.	Lavori prima manutenzione triennale – I, II e III anno post intervento di recupero ambientale	20
4.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI MINIMIZZAZIONE DELL'IMPATTO AMBIENTALE	22
5.	PIANO DI SICUREZZA IN CANTIERE.....	22

Allegato 1: Relazione tecnico-descrittiva

Allegato 2: Elenco prezzi, computo metrico-estimativo, quadro economico

Allegato 3: Cronoprogramma

Allegato 4: Capitolato d'appalto

Allegato 5: Bozza contratto-tipo

Tavola n. 1 – planimetria degli interventi (scala 1:1000)

Tavola n. 2 – planimetria impianto di irrigazione (scala 1:1000)

1. PREMESSA

A seguito della predisposizione dello studio di fattibilità tecnico-economica del 16/12/2019, consegnato in data 18/12/2019, il parco del Ticino, di comune accordo con la proprietà dell'area e con lo scrivente progettista, ha aspettato che venissero realizzate e completate le modifiche morfologiche in attuazione del recupero morfologico approvato con delibera di GE del parco n. 117/2017.

Come evidenziato nella premessa dell'elaborato preliminare approvato dal parco, non essendo ancora realizzate le modifiche morfologiche all'atto della predisposizione del citato studio di fattibilità tecnico-economica era infatti possibile che l'introduzione di eventuali modifiche in corso d'opera avrebbe potuto condizionare le attività di recupero a verde.

Tale supposizione trovava conferma nel rilievo eseguito alla fine del recupero morfologico, nella primavera 2020, che portava ad una situazione alquanto modificata nelle pendenze delle scarpate e nelle superfici trasformate, che pur portando ad una estensione complessiva del bosco trasformato inferiore rispetto a quella autorizzata inizialmente, ne modificava in parte la localizzazione.

Per quanto sopra il presente progetto esecutivo, pur partendo dallo studio di fattibilità tecnico-economica del 16/12/2019, recepisce le modifiche introdotte con la sistemazione morfologica e le richieste dalla stazione appaltante in merito al recupero della stazione di pompaggio del pozzo ed al mantenimento di una superficie prativa, portando la progettazione esecutiva all'aggiornamento dello stato di fatto al giugno 2020.

Resta tuttavia inteso che la rimodulazione degli interventi con particolare riferimento al dettaglio attuativo ed alla temporalità delle manutenzioni, non modifica in alcun modo il quadro economico dello studio di fattibilità tecnico-economica già approvato, la tipologia dei lavori ed il bilancio delle superfici forestali trasformate e ricostituite, andando di fatto a confermare le finalità dell'elaborato preliminare.

2. RELAZIONE ILLUSTRATIVA

2.1. Inquadramento amministrativo

Gli interventi a progetto si configurano come lavori di recupero ambientale e forestazione della cava ex Fossa Bustese in Lonate Pozzolo.

L'area d'intervento si colloca nella porzione occidentale del territorio di Lonate Pozzolo, a Sud della località Tornavento, e risulta delimitata sul lato Ovest

dal Canale Villorosi, a Nord da Via Bustese e ad Ovest da Via S. Siro e risulta soggetta ai seguenti vincoli ambientali:

- vincolo paesistico ai sensi D.lgs 42/2004 – art. 142 – lettera f - parchi istituiti ⇒ vincolo su tutta la superficie;
- vincolo paesistico ai sensi D.lgs 42/2004 – art. 142 – lettera g – aree boscate ⇒ vincolo su parte della superficie;
- vincolo paesistico ai sensi D.lgs 42/2004 – art. 142 – lettera c – vincolo sui corsi d’acqua ⇒ vincolo su parte della superficie (estensione vincolo estremamente limitata).

La zona d’intervento è localizzata nel territorio del Parco Lombardo della Valle del Ticino in ambito classificato ai sensi del vigente P.T.C. in “Zona C1: Zone agricole e forestali a prevalente interesse faunistico”, nonché all’interno del perimetro della zona degradata da recuperare classificata come “Area R n° 29”.

A livello di Piano Settore Boschi del Parco Ticino la ex-zona estrattiva è classificata come ambito “antropico A1 – cave, piste e strade”.

Si precisa come l’area “ex Fossa Bustese” sia stata ceduta al Parco Lombardo della Valle del Ticino dalla società Cave del Ticino S.r.l. con scrittura privata in data 20.09.2004; in tale atto la società cedente si impegna a completare i lavori di sistemazione morfologica dell’area cui seguirà l’intervento di recupero ambientale da realizzarsi a cura dell’Ente Parco, con risorse economiche in parte conferite dalla stessa società Cave del Ticino.

2.2. Obiettivi progettuali

L’intervento di recupero ambientale oggetto del presente progetto è finalizzato al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- riqualificazione di una ex area di cava dismessa tramite inverdimento (imboschimento¹ e formazione di prato) delle aree oggetto di rimodellamento e miglioramento forestale delle aree boscate conservate;
- valorizzazione delle peculiarità naturalistiche e paesaggistiche dell’area tramite creazione di un’alternanza di superfici boscate e aree mantenute a prato, particolarmente favorevoli alla fauna selvatica.

¹ Si evidenzia come al termine dei lavori di riqualificazione a progetto la superficie boscata complessiva (boschi conservati oggetto di miglioramento forestale + superfici d’impianto) risulterà leggermente maggiore della superficie trasformata per l’esecuzione degli interventi di estrazione e riprofilatura morfologica; nello specifico, a fronte di una superficie boscata ante intervento paria a 94.600 m², si avrà una superficie boscata finale di 95.400 m² circa.

2.3. Programma di svolgimento dei lavori

- Tempistiche operative

Si stabilisce un tempo utile per l'esecuzione delle opere a progetto così ripartito:

- Lavori di primo impianto: **giorni 150** (centocinquanta) naturali consecutivi;
- Manutenzione annuale (realizzazione sfalcio infestanti e sostituzione fallanze): **giorni 30** (trenta) naturali consecutivi per ogni intervento.

Le tempistiche indicate potranno subire eventuali proroghe in concomitanza di andamenti stagionali sfavorevoli od altre cause di forza maggiore.

- Periodi idonei allo svolgimento dei lavori

I lavori a progetto prevedono interventi sia di tipo strutturale (realizzazione dell'impianto di irrigazione) che lavori sulla componente vegetale che per loro natura risultano efficaci solo se eseguiti in particolari periodi dell'anno.

Alla luce di quanto sopra, nell'ambito del periodo utile per l'esecuzione di tutti i lavori a progetto, i singoli lavori dovranno rispettare le seguenti tempistiche di realizzazione:

- lavori di realizzazione gradonate semplificate: periodo 15 gennaio/15 marzo o 15 ottobre/15 dicembre;
- lavori di messa a dimora di specie arboree ed arbustive, sia radicate che astoni: periodo 15 gennaio/15 marzo o 15 ottobre/15 dicembre;
- lavori di miglioramento forestale: da ottobre a marzo;
- lavori di formazione prato: periodo utile marzo/aprile o settembre;
- lavori di realizzazione impianto d'irrigazione: periodo utile indifferente.

A seguito della realizzazione del primo impianto, si attuerà il programma di manutenzione triennale che dovrà rispettare le seguenti tempistiche operative, divise per tipologia d'intervento:

- lavori di caricamento dell'impianto di irrigazione: secondo andamento climatico, indicativamente mese di marzo;
- lavori di pulizia dei filtri e controllo dell'impianto di irrigazione: da marzo a ottobre, secondo necessità circa ogni 15 gg di uso;
- lavori di controllo delle infestanti con decespugliamenti localizzati e sfalci: mesi di giugno e settembre;
- lavori di eliminazione manuale dei giovani polloni e dei semenzali di specie esotiche invasive: mesi di giugno e settembre;

- lavori di irrigazione di soccorso: mesi da marzo (eventuale febbraio) ad ottobre;
- lavori di spurgo dell'impianto di irrigazione: mese di novembre;
- lavori di risarcimento fallanze: periodo 15 ottobre/15 dicembre.

Tali periodi sono da intendersi come vincolanti e modificabili solo per andamenti stagionali particolarmente sfavorevoli.

- **Cronoprogramma di svolgimento dei lavori**

I lavori di primo impianto dovranno svolgersi sulla base della successione temporale che segue:

- lavori di fornitura e messa a dimora di trapianti e delle talee;
- lavori di fornitura e posa dell'impianto di irrigazione;
- lavori di miglioramento forestale;
- lavori di creazione di superfici a prato.

I lavori di prima manutenzione triennale dovranno svolgersi annualmente sulla base della successione temporale che segue:

- lavori di verifica dell'efficienza elettrica ed idraulica dell'impianto di irrigazione, con eventuale sostituzione preventiva di componenti danneggiate (tubi, elettrovalvole, componenti della pompa ...);
- lavori di caricamento, spurgo e pulizia periodica dell'impianto di irrigazione;
- lavori di irrigazione di soccorso (tramite impianto di irrigazione);
- lavori di sfalcio delle erbe infestanti;
- lavori di sostituzione delle fallanze.

2.4. *Organizzazione generale dei lavori*

- **Organizzazione della squadra e del cantiere di lavoro**

Per l'esecuzione dei lavori a progetto si prevede l'utilizzo di una squadra di n° 3 operai forestali (di cui n° 1 specializzato super con la funzione di capo squadra, n° 1 qualificato e n° 1 comune) che dovranno essere muniti delle seguenti attrezzature:

- motoseghe;
- decespugliatori spallati;
- trattore forestale munito di carro trazione con gru idraulica, pinza, scudo, cippatrice e verricello, con potenza minima di 80 Hp;
- miniescavatore cingolato con cingoli in gomma di larghezza utile non superiore a m 1,00;

- motofalciatrice semovente autolivellante con barra falciante anteriore mod. BCS od equivalente;
- trivella portata, motorizzata su telaio (eventuale) o su trattore;
- carriola, zappone e piccone, tubi di canalizzazione edile (eventuali);
- forcone, falcetto, mazza e cesoie.

3. RELAZIONE TECNICA

Per il posizionamento dei singoli interventi si fa riferimento alle cartografie di dettaglio allegata, relative alle opere di recupero ambientale e forestazione (Tav. 1) ed alla realizzazione dell'impianto di irrigazione (Tav. 2).

Di seguito vengono descritte nel dettaglio le singole lavorazioni a progetto.

3.1. *Lavori di miglioramento forestale aree boscate conservate*

Tutte le superfici boscate non interessate da lavori di rimodellamento morfologico saranno conservate e sottoposte ad interventi di miglioramento forestale.

Dato che le tipologie forestali rilevate, tutte riconducibili al bosco secondario di origine antropogena in massima parte a prevalenza di Pioppo o Robinia, risultano tra loro molto simili a livello strutturale, si prevede un'unica tipologia di lavori.

Nello specifico si prevede l'esecuzione di un decespugliamento selettivo preliminare della componente erbacea ed arbustiva, cui seguiranno interventi di sfollo delle classi diametriche inferiori (a carico principalmente di Robinia e Ciliegio tardivo, dove presente) accompagnato da un diradamento selettivo a carattere prettamente fitosanitario di moderata intensità nel piano dominante.

Nel dettaglio i lavori a progetto dovranno svolgersi come segue:

- estirpazione manuale preliminare dei semenzali di *Prunus serotina* eventualmente presenti;
- decespugliamento selettivo della componente arbustiva, ad eccezione degli arbusti di pregio e dei semenzali di buon avvenire di latifoglie locali, qualora presenti;
- taglio di sfollo dei soggetti di diametro inferiore basato su un criterio selettivo di tipo negativo, con asportazione di tutti i soggetti disseccati, dotati di scarso avvenire, malformati e/o danneggiati e con evidenti problemi di portamento (prelievo prevalentemente a carico della Robinia e del *Prunus serotina*);

- taglio fitosanitario molto leggero, a carico del piano dominante, con asportazione di tutti i soggetti secchi in piedi, schiantati o gravemente compromessi. Si prevede comunque di riservare n° 2-3 esemplari secchi ad ettaro, scelti fra quelli apparentemente più stabili e lontano dalla viabilità pubblica, al fine di elevare la biodiversità del sito. Complessivamente gli interventi di taglio di cui al presente punto ed al precedente determineranno una ripresa stimata pari al 20-25% della provvigione;
- allestimento degli arbusti e delle piante abbattute sul letto di caduta, con accatastamento delle ramaglie, dei cimali e dei soggetti con diametro medio < 10 cm in piccoli mucchi;
- le parti di pianta con diametro di punta > 10 cm dovranno essere allestite in stanghe da 2,00 m;
- concentramento per caricamento diretto su carro, eventualmente integrato da avvallamento libero e strascico con verricello per brevi tratti, trasporto ed accatastamento con sollevatore idraulico;
- cippatura totale in loco dei cimali, degli arbusti e delle ramaglie ammucciate sul lotto per caricamento manuale: il trattore dovrà posizionarsi sulla superficie d'intervento od ai margini della stessa, compatibilmente con la possibilità di manovra.

NOTA: La totalità del materiale cippato dovrà essere accumulata in area di cantiere indicata dalla DL e NON si intende resa disponibile dall'aggiudicatario dei lavori che non ne potrà disporre per la successiva commercializzazione.

L'ente parco potrà disporre della vendita dello stesso, previa stima della quantità e del prezzo di mercato del materiale accumulato alla data del completamento della cippatura, con procedure di evidenza pubblica, secondo le vigenti norme in materia.

Complessivamente si prevede l'esecuzione dei lavori di taglio migliorativo su una superficie boscata di estensione complessiva pari a 6,48 ha.

Si evidenzia come prima di dare avvio ai lavori di miglioramento forestale cui al presente punto la stazione appaltante presenterà regolare denuncia di taglio boschi tramite piattaforma SITAB, nella quale verrà indicata la ditta aggiudicataria incaricata dell'esecuzione dei lavori ed il piedilista di contrassegnatura predisposto dalla DL in applicazione del RR 5/2007 e della LR 31/2008, che dovrà basarsi sul trattamento dettagliato nel presente elaborato.

3.2. *Lavori di inverdimento*

In corrispondenza di parte delle aree rimodellate si prevede l'esecuzione di lavori di inverdimento con trapianti forestali e talee.

Nello specifico si prevede la realizzazione delle seguenti tipologie d'imboschimento, differenti a seconda della morfologia e pedologia delle aree d'impianto:

- **Lavori di imboschimento con specie mesofile in zone a pendenza ridotta**

In corrispondenza di zone rimodellate pianeggianti o semi-pianeggianti, si prevede la messa a dimora di trapianti forestali di specie mesofile (Pioppo tremolo, Betulla, Olmo campestre, Acero campestre, Pino silvestre, Farnia, Carpino bianco, Biancospino e Pado) con sesto regolare (di circa 2,5 m sulla fila e di m 3,0 tra le file, pari ad una densità media d'impianto n° 1.330 piante/ha).

Si evidenzia come circa il 20% della superficie d'impianto sia contraddistinta dalla presenza di substrato sciolto, con disponibilità ridotta di nutrienti ed elevata presenza di ghiaia; in corrispondenza di tali zone, in sostituzione dei trapianti forestali in fitocella o vaso, si prevede la messa a dimora di astoni di Pioppo nero che meglio si adattano alle suddette condizioni pedologiche.

Complessivamente si prevede l'imboschimento di circa 21.900 m² di aree a pendenza ridotta, sulle quali verranno posti a dimora circa n° 2.910 trapianti (di cui circa n° 600 astoni di Pioppo).

Le suddette aree, al fine di garantire l'attecchimento e lo sviluppo del materiale vegetale messo a dimora, saranno dotate di impianto di irrigazione (vedi descrizione al paragrafo 3.5).

Per quanto concerne le caratteristiche del materiale vegetale utilizzato e le modalità di messa a dimora dello stesso si rimanda ai paragrafi n° 3.3 e 3.4 che seguono.

- **Lavori di imboschimento con specie mesofile in zone semipianeggianti**

In corrispondenza di zone rimodellate pianeggianti o semi-pianeggianti, si prevede la messa a dimora di trapianti forestali di specie mesofile (Pioppo tremolo, Betulla, Olmo campestre, Acero campestre, Pino silvestre, Farnia, Carpino bianco, Biancospino e Pado) con sesto regolare (di circa 2,5 m sulla fila e di m 3,0 tra le file, pari ad una densità media d'impianto n° 1.330 piante/ha).

Al fine di favorire l'attecchimento dei trapianti messi a dimora, dato che non risulta possibile dotare anche queste aree di impianto di irrigazione (intervento troppo oneroso a causa della posizione sfavorevole delle aree d'impianto rispetto ai punti di captazione), si prevede di utilizzare shelter tubolari ventilati (tipo Tubex

vertex shelter, o equivalente) in grado di garantire un minimo grado di umidità anche in condizioni di siccità.

La presente tipologia d'impianto interesserà una superficie complessiva di 7.000 m², per un totale di circa n° 930 trapianti da mettere a dimora.

Per quanto concerne le caratteristiche del materiale vegetale utilizzato e le modalità di messa a dimora dello stesso si rimanda ai paragrafi n° 3.3 e 3.4 che seguono.

- **Lavori di imboscamento con specie mesofile su scarpata**

La presente tipologia di impianto è prevista in corrispondenza di un piccolo tratto di scarpata a maggior pendenza che delimita la porzione Nord-occidentale del fondo cava.

Nello specifico i lavori di impianto interesseranno la porzione superiore della stessa, mentre l'inverdimento della fascia basale sarà completato tramite realizzazione di due ordini sovrapposti di gradonate (vedi descrizione al paragrafo che segue).

Il sesto e densità d'impianto saranno analoghi a quanto descritto in precedenza (3,0 * 2,5 – n° 1.330 piante/ha), mentre la scelta delle specie sarà limitata a quelle più resistenti e rustiche, quali nello specifico Olmo campestre, Pioppo tremolo, Betulla e Biancospino.

Complessivamente si prevede l'imboscamento di circa 1.300 m² di in scarpata in corrispondenza dei quali verranno posti a dimora circa n° 170 trapianti.

Le suddette aree, al fine di garantire l'attecchimento e lo sviluppo del materiale vegetale messo a dimora, saranno dotate di impianto di irrigazione (vedi descrizione al paragrafo 3.5).

Per quanto concerne le caratteristiche del materiale vegetale utilizzato e le modalità di messa a dimora dello stesso si rimanda ai paragrafi n° 3.3 e 3.4 che seguono.

- **Lavori di realizzazione gradonate**

In corrispondenza della porzione basale dei tratti di scarpata a maggior pendenza (vedi localizzazione di dettaglio sulla Tav. 1 allegata alla presente) si prevede la realizzazione di "gradonate" di tipo *Schiechl semplificato* (di seguito

definito "gradonate semplificate"), realizzate mediante la creazione di una banchina continua scavata in curva di livello.

Tale scelta progettuale è determinata dalla verifica delle condizioni pedologiche e microclimatiche locali e dall'esperienza pratica derivante dalla realizzazione di altri lavori di recupero ambientale di cave, si ritiene infatti che sussistano condizioni favorevoli per l'attecchimento di Salicacee nelle zone al piede delle scarpate, ove maggiore è l'accumulo di acqua, e che queste specie, propagate per talee di sufficiente dimensione e lunghezza, possano garantire in breve tempo la copertura ed il consolidamento del terreno.

Il numero degli ordini sovrapposti di gradonate da realizzare, studiato in funzione delle dimensioni delle scarpate, è pari a n° 2 (vedi tavola di progetto) con equidistanza di 2,5 m tra le singole banchine.

Per la realizzazione delle gradonate semplificate, si deve operare sulla base della successione esposta di seguito :

- scavo meccanico con miniescavatore e finitura manuale di una banchina di 100 cm di larghezza x 40 cm circa di profondità a base semipianeggiante (contropendenza di circa 8-10° controscarpa a monte), con accumulo del materiale terroso scavato a monte della trincea, nelle sue immediate vicinanze;
- stesura sul fondo della banchina di uno strato di compost maturo dello spessore indicativo medio di cm 5,00;
- ricoprimento manuale del compost con uno strato di terreno avente spessore pari a circa 10 cm, costituito da compost maturo (in ragione di circa 25 Kg/metro, pari al 25% circa del volume scavato) mescolato con parte del terreno di scavo accumulato a valle della trincea. Il compost dovrà essere conferito nella zona d'impianto manualmente con carriola, tramite accesso dalla traccia di apertura della trincea;
- fornitura e posa di talee di *Salix purpurea* di lunghezza indicativa di cm 80, poste orizzontalmente ed ortogonalmente rispetto all'asse longitudinale della banchina principale, con interdistanza tra le stesse pari a circa 25 cm tale da garantire un densità di circa n° 4 talee/metro lineare di sviluppo della banchina;
- fornitura e posa di talee di *Salix purpurea* ad asse longitudinale parallelo rispetto al medesimo della banchina principale in minimo n° 3 astoni di lunghezza non inferiore a 2 m, fra loro adeguatamente legati con n° 2 ordini di filo di ferro dolce ed appoggiati sul letto di posa;
- reinterro del "pettine" di talee tramite riporto manuale, da eseguire con badile, di parte del terreno movimentato ed accumulato a monte dello scavo, con l'accortezza di lasciar sporgere le teste delle talee ortogonali al massimo 5-7 cm sopra terra.

Per la realizzazione delle gradonate semplificate secondo le indicazioni fornite nel paragrafo precedente si rende necessaria una sequenza di costruzione che preveda l'apertura, la fornitura del compost e delle talee con andamento "a retrocedere" tra il punto di costruzione più lontano dall'accesso verso l'accesso stesso.

Si prevede di utilizzare talee di lunghezza di circa 70 – 90 cm ed adeguato spessore/diametro per l'inserimento ortogonale, e talee di lunghezza di circa 2 m per la posa longitudinale.

Complessivamente dovranno essere realizzati circa 120 m di gradonate semplificate (per la localizzazione di dettaglio si rimanda alla planimetria di progetto allegata), su una superficie complessiva di circa 400 m².

- **Lavori di formazione prato su aree pianeggianti e scarpate a pendenza ridotta (LAVORI NON COMPUTATI NEL PRESENTE PROGETTO IN QUANTO REALIZZATI A CURA DELLA SOC. CAVE DEL TICINO)**

Le operazioni di formazione di prato, previste in corrispondenza di aree con morfologia pianeggiante o semi-pianeggiante, dovranno essere realizzate secondo le modalità descritte di seguito:

- rastrellatura manuale del substrato colturale, al fine di omogeneizzare la morfologia della superficie d'intervento;

ad avvenuta preparazione del letto di semina si procederà alla semina di un miscuglio di graminacee delle seguenti specie e varietà nelle seguenti percentuali:

SPECIE	% NEL MISCUGLIO
Poa pratensis	20
Achillea millefolium	10
Cynodon dactylon	30
Medicago lupulina	40

La semina del miscuglio di graminacee avverrà a spaglio manualmente in dose atta a garantire una quantità di semente distribuita per unità di superficie pari a 30 g/m².

A seguito della semina si dovrà procedere all'interramento della semente mediante rastrellatura e leggera rullatura della superficie di semina.

Seguirà una concimazione starter con prodotti a basso titolo di azoto e comunque del tipo a lenta cessione quali urea od equivalente: la distribuzione del

concime granulare avverrà a spaglio nella dose atta a garantire la cessione di una quantità di azoto pari a 7-9 g/m².

In presenza di andamenti stagionali particolarmente siccitosi si dovrà procedere ad una o più irrigazioni di soccorso con metodo a pioggia (con l'impiego di aspersori che non provochino effetto battente sul terreno).

Il prato non potrà esser calpestato prima di 70-90 giorni dalla semina, e comunque non prima di essere stato sfalciato almeno n° 1 volta.

Complessivamente si prevede la realizzazione di circa 30.000 m² di prato stabile polifito.

Si evidenzia come i suddetti lavori non sono inclusi nella stima dei costi d'intervento in quanto gli stessi verranno realizzati dalla proprietà, Cave del Ticino S.r.l., a completamento delle operazioni di modifica morfologica dell'area.

3.3. Modalità di messa a dimora dei trapianti

- Rinfoltimento e imboschimento aree pianeggianti o a pendenza ridotta

Per la realizzazione dell'impianto, nelle aree a ridotta pendenza interessate dalla messa a dimora di trapianti mesofili, si dovrà operare sulla base della sequenza riportata di seguito:

- apertura manuale della buchetta di cm 20 di larghezza x 25 cm di profondità;
- concimazione manuale tramite inserimento nello scavo di circa 20 gr di concime chimico e 200 gr di stallatico secco;
- rimescolamento manuale con badile del concime con parte del terreno tratto dalla sagomatura della scarpatina a monte;
- fornitura e messa a dimora dei trapianti S1T1 radicati in fitocella (materiale vivaistico fornito da Parco Ticino/ERSAF), reinterro manuale utilizzando il terreno precedentemente depositato in vicinanza della piazzola e costipamento del terreno di riporto per calpestamento;
- fornitura e posa di n° 2 tutori costituiti da una cannetta di bambù di lunghezza pari a cm 90 di cui circa 30 cm infissi manualmente nel terreno;
- fornitura e posa di reti plastiche tubolari aventi altezza di 45 cm da posizionarsi con i n° 2 pali tutore di cui al punto precedente.

In corrispondenza delle aree semipianeggianti non raggiungibili dall'impianto di irrigazione a progetto (vedi descrizione di cui al paragrafo "Lavori di imboschimento con specie mesofile in zone semipianeggianti") la protezione

anti roditore sarà sostituita dalla posa di protezione shelter ventilata (tipo *Tubex Ventex Treeshelter* – h. 120 cm – o equivalente).

Per garantirne il corretto posizionamento e la stabilità nel tempo la base del tubo dovrà essere leggermente interrata, in modo che il foro di ventilazione più basso risulti circa all'altezza del terreno.

La protezione dovrà quindi essere fissata al suolo con palo tutore in bambù (lunghezza minima 150 cm – diametro 1,0/1,5 cm, di cui almeno 30 cm infissi nel terreno), a cui sarà legato con fascette in plastica.

- Imboschimento aree di scarpata

Per la realizzazione dei lavori di impianto su scarpata, si dovrà procedere secondo le modalità descritte di seguito:

- apertura manuale di una piccola piazzola di cm 40 di larghezza x 40 cm di lunghezza x 30 cm di profondità, da eseguirsi con piccone, zappone e badile, con accumulo del materiale terroso scavato a valle nelle sue immediate vicinanze. La piazzola dovrà avere la superficie inclinata in contropendenza di circa 5-6° contro scarpa a monte per facilitare l'accumulo delle acque meteoriche;
- concimazione manuale tramite inserimento nello scavo di circa 20 gr di concime chimico e 200 gr di stallatico secco;
- rimescolamento manuale con badile del concime con parte del terreno tratto dalla sagomatura della scarpatina a monte;
- fornitura e messa a dimora dei trapianti arborei e arbustivi S1T1 radicati in fitocella (materiale vivaistico fornito da ERSAF), reinterro manuale con badile utilizzando il terreno precedentemente depositato in vicinanza della piazzola e costipamento del terreno di riporto per calpestamento;
- fornitura e posa di n° 2 tutori costituiti da una cannetta di bambù di lunghezza pari a cm 90 di cui circa 30 cm infissi manualmente nel terreno;
- fornitura e posa di reti plastiche tubolari aventi altezza di 45 cm da posizionarsi con i n° 2 pali tutore di cui al punto precedente.

3.4. Caratteristiche materiale vegetale

- Materiale vivaistico

Tutto il materiale vegetale impiegato, fornito a Parco Ticino da ERSAF, deve essere prodotto e commercializzato in conformità al D.Lgs. 386/2003 "Commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione" e al D.Lgs. 536/1992 e al D.M. 31.01.1996 e pertanto dotato, nei casi previsti dalle norme precedenti, di:

- "certificato principale di identità" (art. 6 D.Lgs. 386/2003);
- "passaporto verde" relativo allo stato fitosanitario del materiale di propagazione.

Le chiome delle latifoglie dovranno avere iniziato la naturale filloptosi (nel caso di realizzazione autunnale) od essere in stato di riposo vegetativo (nel caso di realizzazione primaverile).

Il materiale vivaistico da porsi a dimora per il completamento delle operazioni di recupero dovrà disporre dei seguenti requisiti tecnici ed essere così suddiviso in funzione delle singole tipologie d'intervento:

Imboschimento con specie mesofile in zone a pendenza ridotta

SPECIE	ETA'	CONTENITORE	ALTEZZA MEDIA	NUMERO
SPECIE ARBOREE, pari al 85 % circa della totalità dei trapianti posti a dimora				
Pioppo tremolo	S1T1	fitocella	70 cm	185
Olmo campestre	S1T1	fitocella	70 cm	370
Acero campestre	S1T1	fitocella	70 cm	280
Betulla	S1T1	fitocella	70 cm	280
Pino silvestre	S1T1	fitocella	50 cm	280
Carpino bianco	S1T1	fitocella	70 cm	185
Quercia farnia	S1T1	fitocella	70 cm	280
Pioppo nero	astoni	-	100 cm	600
TOTALE ARBOREE				2.460
SPECIE ARBUSTIVE, pari al 15 % circa della totalità dei trapianti posti a dimora				
Pado	S1T1	fitocella	50cm	200
Biancospino	S1T1	fitocella	50cm	250
TOTALE ARBUSTIVE				450
TOTALE COMPLESSIVO				2.910

Imboschimento con specie mesofile in zone semipianeggianti

SPECIE	ETA'	CONTENITORE	ALTEZZA MEDIA	NUMERO
SPECIE ARBOREE, pari al 85 % circa della totalità dei trapianti posti a dimora				
Pioppo tremolo	S1T1	fitocella	70 cm	75
Olmo campestre	S1T1	fitocella	70 cm	160
Acero campestre	S1T1	fitocella	70 cm	120
Betulla	S1T1	fitocella	70 cm	120
Pino silvestre	S1T1	fitocella	50 cm	120
Carpino bianco	S1T1	fitocella	70 cm	75
Quercia farnia	S1T1	fitocella	70 cm	120
TOTALE ARBOREE				790
SPECIE ARBUSTIVE, pari al 15 % circa della totalità dei trapianti posti a dimora				
Pado	S1T1	fitocella	50cm	50
Biancospino	S1T1	fitocella	50cm	90
TOTALE ARBUSTIVE				140
TOTALE COMPLESSIVO				930

Imboschimento con specie mesofile su scarpata

SPECIE	ETA'	CONTENITORE	ALTEZZA MEDIA	NUMERO
SPECIE ARBOREE, pari al 85 % circa della totalità dei trapianti posti a dimora				
Pioppo tremolo	S1T1	fitocella	70 cm	50
Olmo campestre	S1T1	fitocella	70 cm	50
Betulla	S1T1	fitocella	70 cm	50
TOTALE ARBOREE				150
SPECIE ARBUSTIVE, pari al 10 % circa della totalità dei trapianti posti a dimora				
Biancospino	S1T1	fitocella	50cm	20
TOTALE ARBUSTIVE				20
TOTALE COMPLESSIVO				170

Per le operazioni di risarcimento fallanze si stima che sarà necessario prevedere le seguenti sostituzioni:

- imboschimento con specie mesofile in zone a pendenza ridotta – area servita da impianto di irrigazione \Rightarrow fallanze 10%/anno * 3 anni = n° 290 trapianti/anno * 3 anni = n° 870 trapianti complessivi da sostituire;
- imboschimento con specie mesofile in zone semipianeggianti – area non raggiunta da impianto di irrigazione \Rightarrow fallanze 20%/anno * 3 anni = n° 185 trapianti/anno * 3 anni = n° 555 trapianti complessivi da sostituire;
- imboschimento con specie mesofile su scarpata – area servita da impianto di irrigazione \Rightarrow fallanze 10%/anno * 3 anni = n° 20 trapianti/anno * 3 anni = n° 60 trapianti complessivi da sostituire.

Complessivamente si prevede che nell'arco dei tre anni di manutenzione sarà necessario sostituire n° 1.485 trapianti, in ragione di n° 495 trapianti/anno, così suddivisi:

Fallanze risarcimento/anno – previsto al termine del I,II e III anno post impianto

SPECIE	ETA'	CONTENITORE	ALTEZZA MEDIA	NUMERO
SPECIE ARBOREE, pari al 85 % circa della totalità dei trapianti posti a dimora				
Pioppo tremolo	S1T1	fitocella	70 cm	35
Olmo campestre	S1T1	fitocella	70 cm	70
Acerò campestre	S1T1	fitocella	70 cm	55
Betulla	S1T1	fitocella	70 cm	55
Pino silvestre	S1T1	fitocella	50 cm	55
Carpino bianco	S1T1	fitocella	70 cm	35
Quercia farnia	S1T1	fitocella	70 cm	55
Pioppo nero	astoni	-	100 cm	60
TOTALE ARBOREE				420
SPECIE ARBUSTIVE, pari al 15 % circa della totalità dei trapianti posti a dimora				
Pado	S1T1	fitocella	50cm	25
Biancospino	S1T1	fitocella	50cm	50
TOTALE ARBUSTIVE				75
TOTALE COMPLESSIVO				495

- Talee

Il reperimento delle talee di *Salix purpurea* sarà effettuato a cura dell'Impresa esecutrice in cantieri limitrofi all'area d'intervento indicati da D.L. e Parco Ticino, prelevando il materiale vegetale sulle porzioni di scarpata già oggetto di recupero ambientale, tramite taglio di parte dei polloni presenti.

La raccolta delle talee dovrà avvenire nel periodo di riposo vegetativo – corrispondente a quello della realizzazione dell'inverdimento – e dovrà tassativamente eseguirsi non più di 48 ore prima della messa a dimora.

3.5. Lavori di realizzazione impianto di irrigazione

Nell'ambito dell'area d'intervento e' presente un pozzo artesiano di elevata portata idrica che verrà riattivato a cura della stazione appaltante con lavori di fornitura e posa del sistema di pompaggio e suo collegamento alla rete elettrica.

Lo stato di fatto per la realizzazione dell'impianto di irrigazione a progetto prevede di conseguenza che il nuovo impianto si colleghi alla rete idrica realizzata in prossimità del pozzo (sistema di captazione non completato alla data del 30/06/2020).

L'acqua per l'alimentazione del sistema irriguo nel triennio dei lavori a progetto (primo impianto + manutenzione triennale) verrà di conseguenza fornita dalla stazione appaltante senza oneri a carico dell'appaltatore.

Al fine di favorire il corretto attecchimento e sviluppo della vegetazione messa a dimora si dovrà realizzare un impianto di irrigazione atto a garantire un adeguato apporto idrico ai soggetti piantati.

Pertanto si prevede l'installazione di un impianto fisso superficiale con sistema di fornitura ad ala gocciolante, che servirà tutte le superfici oggetto d'impianto tecnicamente raggiungibili in funzione dei punti di captazione dell'acqua e della morfologia dell'area (vedi Tav. 1 – carta degli interventi - e Tav. 2 – schema di dettaglio impianto di irrigazione).

Gli elementi strutturali dell'impianto a progetto risultano essere i seguenti:

- n° 2 punti di captazione;
- n° 2 stazioni di gestione dell'impianto;
- pozzetti interrati per il posizionamento delle elettrovalvole che controlleranno i cicli di innaffiatura;
- rete di alimentazione principale;
- sistema di irrigazione a goccia con ala gocciolante autocompensante.

- **Punti di captazione**

Si prevede l'attivazione dei seguenti punti di captazione:

- *Punto di captazione principale n° 1*
⇒ pozzo esistente (che sarà oggetto di manutenzione, verifica, collegamento elettrico e fornitura di pompa sommersa da parte della proprietà, in accordo con i tecnici del Parco Lombardo della Valle del Ticino, prima dell'inizio dei lavori di recupero a verde);
- *Punto di captazione e accumulo n° 2*
⇒ si prevede la posa di una cisterna di accumulo da 25.000 litri a margine della strada che delimita il lato Nord della zona oggetto di modifica morfologica (vedi Tav. 2). La stessa, che sarà appoggiata sul terreno senza prevedere scavi, sarà alimentata attingendo direttamente dal pozzo principale (collegamento tramite un tubo di Polietilene A.D. PE 80 PN 12,5 Ø 50 mm). In via preliminare si prevede il riempimento settimanale della cisterna; tale cadenza temporale, che sarà regolata tramite un'elettrovalvola, andrà tuttavia verificata nel dettaglio in fase esecutiva e potrà eventualmente essere modificata in funzione dell'andamento climatico. All'interno della suddetta vasca verrà posizionata una pompa sommersa alimentata con collegamento diretto alla zona del pozzo, di potenza non < 5 Hp.

- **Stazione di gestione dell'impianto**

Dovranno porsi in opera, nei pressi dei punti di captazione, n° 2 pozzetti in calcestruzzo con chiusino carrabile all'interno dei quali saranno alloggiati i quadri elettrici per la gestione delle pompe e delle elettrovalvole.

La scelta di utilizzare i pozzetti in sostituzione dei classici armadietti fuori terra è determinata dalla necessità di prevenire atti vandalici a carico dei manufatti, in quanto l'area d'intervento risulta isolata e non dotata di cancello di chiusura.

In ogni pozzetto sarà inserito un programmatore elettronico per la gestione delle elettrovalvole completo di n° 1 sezionatore porta fusibili, un pressostato ed il relè ausiliario da 24 Volts.

Nello specifico si utilizzeranno programmatori elettronici modulari in grado di gestire il seguente numero di settori ed elettrovalvole:

- *Punto di captazione principale n° 1*
⇒ 4 settori – 7 elettrovalvole;

- *Punto di captazione e accumulo n° 2*
⇒ 7 settori – 11 elettrovalvole;

L'impianto elettrico dovrà realizzarsi con le misure previste dalla Legge 46/90 e s.m.i.; in particolare l'Impresa esecutrice dovrà predisporre il progetto dell'impianto e l'installatore dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità dell'impianto.

- **Rete di alimentazione principale**

La rete di alimentazione, che andrà posata e fissata sul terreno senza prevedere la realizzazione di scavi al fine di facilitarne la completa rimozione al termine del recupero a verde e delle relative manutenzioni (ad eccezione degli attraversamenti che dovranno essere interrati), si svilupperà secondo l'andamento indicato nella planimetria relativa allo schema dell'impianto di irrigazione (vedi Tav. 2) e sarà così suddiviso:

- tratto principale: tubo in Polietilene A.D. PE 80 PN 12,5 Ø 40 mm = metri 1.900 m circa;
- tratto secondario: tubo in Polietilene A.D. PE 80 PN 12,5 Ø 25 mm = metri 11.500 m circa.

I singoli tratti di tubo dovranno essere collegati con raccorderia filettata in polipropilene di forma varia (raccordi maschio-femmina, raccordi a T, raccordi a gomito, sdoppiatori...) di dimensioni adatte all'impiego su tubi in PEAD alta densità.

Al termine di ogni linea secondaria si dovrà applicare un tappo di fine linea a compressione.

In merito alla profondità di posa delle condutture in corrispondenza degli attraversamenti si stabilisce quanto segue:

- profondità interramento in corrispondenza degli attraversamenti pedonali: 40 cm;
- profondità interramento in corrispondenza degli attraversamenti carrabili: 80 cm.

- **Sistema di irrigazione a goccia**

Si prevede la realizzazione di un sistema di alimentazione a goccia con ala gocciolante autocompensante Ø 16 passo 30 da 2 litri/ora: tale impianto verrà posto in opera in appoggio sul terreno dopo la messa a dimora dei trapianti e la creazione delle gradonate.

Sul raccordo tra le linee secondarie e le ali gocciolanti verrà installato un riduttore di pressione prearato in funzione della lunghezza dell'ala gocciolante stessa.

3.6. Lavori prima manutenzione triennale – I, II e III anno post intervento di recupero ambientale

- Lavori di controllo delle infestanti

I lavori di sfalcio interesseranno tutte le aree oggetto di realizzazione di nuovi boschi (per un totale di 30.200 m², di cui 21.900 m² di imboscamento zone a pendenza ridotta, 7.000 m² di imboscamento di zone semipianeggianti e 1.300 m² di imboscamento su scarpata) ma anche le zone di transizione tra gli ordini sovrapposti di gradonate (400 m² circa), in quanto in cantieri analoghi recentemente completati si è verificato che la velocità di crescita delle talee non è in grado di contrastare efficacemente lo sviluppo delle erbe infestanti (Ambrosia in primis).

Sulle suddette superfici (pari complessivamente a 30.600 m²), per contenere le infestanti e prevenire la diffusione dell'Ambrosia, per i primi tre anni successivi alla realizzazione dell'impianto si dovranno eseguire n° 2 interventi di sfalcio annuo, durante i mesi di giugno e settembre da realizzare con decespugliatore spallato; per una superficie totale da sottoporre a sfalcio di 18,4 ha circa nel triennio di manutenzione.

Nelle aree oggetto di rimboscamento con trapianti forestali si dovrà inoltre provvedere all'estirpazione manuale delle infestanti poste nell'interno della reticella protettiva.

Il materiale vegetale di risulta dovrà essere rastrellato manualmente e smaltito interamente in un'area esterna al cantiere.

Sulle scarpate meno acclivi e nelle aree pianeggianti lo sfalcio potrà eseguirsi con l'utilizzo della motofalciatrice autolivellante tra le file, mentre sulla fila si dovrà in ogni caso utilizzare il decespugliatore spallato.

In base all'esperienza maturata con l'esecuzione di lavori analoghi si è verificato che al fine di contrastare efficacemente la diffusione di specie esotiche, oltre ai lavori di sfalcio descritti ai punti precedenti, è necessario provvedere all'asportazione manuale dei giovani polloni radicali di Robinia d'invasione e all'estirpazione dei semenzali di altre specie esotiche (*Prunus serotina*) eventualmente presenti.

I suddetti lavori di controllo delle esotiche dovranno essere realizzati contestualmente alle operazioni di sfalcio impiegando esclusivamente strumenti manuali (vanga, zappa ...).

- **Risarcimento fallanze**

Tra la fine di ottobre e di marzo del primo anno successivo alla messa a dimora si dovrà procedere alla sostituzione dei trapianti disseccati, così stimati:

- imboschimento con specie mesofile in zone a pendenza ridotta – area servita da impianto di irrigazione ⇒ fallanze 10%/anno;
- imboschimento con specie mesofile in zone semipianeggianti – area non raggiunta da impianto di irrigazione ⇒ fallanze 20%/anno;
- imboschimento con specie mesofile su scarpata – area servita da impianto di irrigazione ⇒ fallanze 10%/anno.

La sostituzione dovrà avvenire nei seguenti casi:

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

Per i sistemi d'impianto del trapianto si rimanda integralmente a quanto descritto in precedenza.

- **Irrigazione di soccorso**

Le irrigazioni di soccorso verranno ripartite temporalmente secondo necessità e saranno realizzate con l'impiego dell'impianto di irrigazione fisso.

In regime di ordinaria distribuzione, nelle aree di scarpata interessate dalle operazioni di imboschimento e realizzazione di gradonate, dovranno essere somministrati minimo 4 lt/pianta-talea/adacquamento.

Tutti gli interventi di irrigazione dovranno avere cadenza giornaliera ed essere realizzati preferibilmente durante le ore notturne.

- **Lavori di manutenzione impianto di irrigazione**

Al termine di ogni anno si dovrà procedere all'esecuzione di lavori di manutenzione dell'impianto di irrigazione, consistenti in:

- lavori di scarico e spurgo impianto;
- lavori di verifica e sostituzione eventuali tubi ed ali gocciolanti danneggiate;
- lavori di verifica ed eventuale sostituzione parti danneggiate dell'impianto elettrico.

4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI MINIMIZZAZIONE DELL'IMPATTO AMBIENTALE

In relazione alla natura dell'intervento, che prevede il recupero di un'area di cava dismessa tramite lavori di inverdimento e miglioramento forestale, non si ravvede la necessità di introdurre a livello progettuale alcuna prescrizione atta alla minimizzazione dell'impatto ambientale dell'opera.

5. PIANO DI SICUREZZA IN CANTIERE

Prima dell'inizio dei lavori l'impresa affidataria dovrà predisporre la seguente documentazione:

- Piano Operativo della sicurezza POS redatto ai sensi del Decreto Legislativo n° 81 in data 9 aprile 2008 e s.m.i..

Nel corso dell'esecuzione dei lavori a progetto le aree di cantiere dovranno essere adeguatamente segnalate con la messa in opera dei segnali di divieto (circolari con bordo rosso) quali il divieto di accesso ai non addetti ai lavori, di attenzione (triangolari con sfondo giallo) quali pericolo di caduta e segnali di prescrizione (circolari con sfondo blu) quali l'obbligo di indossare le DPI previste dalle vigenti norme comunitarie antinfortunistiche e di utilizzare macchinari muniti del simbolo "CE".

Nel corso di tutte le operazioni connesse ai lavori a progetto gli operai della squadra di lavoro dovranno indossare sempre gli indumenti antinfortunistici (DPI) previsti dalla vigente normativa in materia e da ogni altra norma che dovesse entrare in vigore prima del termine dei lavori.

Parimenti, ai sensi della Direttiva macchine, dovranno essere applicati tutti gli accorgimenti di sicurezza previsti per legge sulle motoseghe, sul miniescavatore, sul trattore, sul carro, sul sistema idraulico del braccio della gru idraulica.

L'Impresa affidataria dovrà comunque attenersi ai disposti della legge 81/08.

Resta inteso che **qualora l'aggiudicatario decida di subappaltare alcune lavorazioni (quale ad esempio la realizzazione dell'impianto di irrigazione), venendosi in questo modo a creare possibile interferenza di cantiere sarà necessaria la preliminare predisposizione del PSC da parte della Stazione appaltante con costi di redazione e controllo in cantiere a carico dell'appaltatore che avrà richiesto l'autorizzazione al subappalto.**

Lonate Pozzolo, 30.06.2020

Guido Locatelli

Dottore Forestale

