

REGIONE CAMPANIA - UFFICIO SPECIALE GRANDI OPERE

Piano Nazionale per la Ripresa e Resilienza

"Investimenti in infrastrutture idriche primarie per la sicurezza dell'approvvigionamento idrico"

M2C4-28-A1-30-PNRR: Utilizzo idropotabile delle acque dell'invaso di Campolattaro e potenziamento dell'alimentazione potabile per l'area Beneventana

LOTTO 1

IL CONSORZIO



Costituito da:



RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROGETTISTI:



Presidenza del Consiglio dei Ministri
Commissario straordinario del Governo per l'intervento "Invaso di Campolattaro"

PROGETTO ESECUTIVO

CUP
B87B20098990009

CIG LOTTO 1
9896301DEC

TITOLO ELABORATO

ALTRE ATTIVITA'

RESTAURO ECOLOGICO AREE FORESTALI
Relazione tecnica

SCALA
-

FOGLIO
A4

CODIFICA

A3_RSE_00_AMB_R-01_00

AGGIORNAMENTI:

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLL.	APPROV.
0	14/02/2024	EMISSIONE	MFoneri	LMorra	JTarchiani



Lotto 1: Relazione Tecnica Restauro Ecologico Aree Forestali

Indice

1	PREMESSA	2
2	IL COMPENSORIO INTERESSATO DALLE OPERE	3
2.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	3
2.2	INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE	4
2.3	INQUADRAMENTO FITOSOCIOLOGICO DELLE AREE DI RESTAURO ECOLOGICO DEL LOTTO 1	5
3	OBIETTIVI, SCELTE PROGETTUALI E MODALITA' REALIZZATIVE DEGLI INTERVENTI	7
3.1	CONSERVAZIONE DEL PATRIMONIO VEGETALE ESISTENTE	8
3.2	ACQUA	8
3.3	ACQUISTO DEL MATERIALE VEGETALE	8
3.4	ABBATTIMENTO DI ALBERI	8
3.4.1	Sradicamento	9
3.4.2	Tronco abbattimento	9
3.4.3	Tronco sezionamento	9
3.4.4	Eliminazione delle ceppaie	10
3.4.5	Assortimenti	10
3.5	LAVORAZIONE DEL SUOLO	10
3.6	Interventi arboreo-arbustivi	12
3.6.1	Preparazione delle buche di piantagione	12
3.6.2	Messa a dimora delle piante (in zolla o in vaso)	13
3.6.3	Ancoraggio con pali tutori	13
3.6.4	Concimazione	13
3.6.5	Irrigazione	14
3.7	ULTERIORI INDICAZIONI OPERATIVE	16
4	LE AREE D'INTERVENTO DEL LOTTO 1	17
4.1	AREA DI RESTAURO ECOLOGICO 5.1	17
4.2	AREA DI RESTAURO ECOLOGICO 16.1	18
4.3	AREA DI RESTAURO ECOLOGICO 17.1	20
4.4	AREA DI RESTAURO ECOLOGICO 17.2	21
4.5	AREA DI RESTAURO ECOLOGICO 17.3	23
4.6	RIEPILOGO SUPERFICI D'INTERVENTO	24
5	MAPPALI COINVOLTI DAGLI IMPIANTI A VERDE DI RESTAURO ECOLOGICO	25
5.1	AREA 5 – SUB-AREA 5.1	25
5.2	AREA 16 – SUB-AREA 16.1	25
5.3	AREA 17 – SUB-AREA 17.1	26

5.4	AREA 17 – SUB-AREE 17.2 E 17.3	26
6	CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI A VERDE DI RESTAURO ECOLOGICO	27
6.1	SCHEDA DI PROGETTO AREA 5 – SUB-AREA 5.1	27
6.2	SCHEDA DI PROGETTO AREA 16 – SUB-AREA 16.1	31
6.3	SCHEDA DI PROGETTO AREA 17 – SUB-AREE 17.1, 17.2, 17.3	36

1 PREMESSA

Il Progetto di Restauro Ecologico di Aree Forestali, associato all'intervento "Utilizzo idropotabile delle acque dell'invaso di Campolattaro e potenziamento dell'alimentazione potabile per l'area beneventana", è stato elaborato per rispondere ad una specifica richiesta di integrazione emersa in fase di procedura di VIA, di competenza Statale. Nello specifico il presente progetto risponde alla "Condizione Ambientale n. 7" (C.A.7) espressa nel Parere di VIA n. 127 del 02/02/2023 dalla Commissione Tecnica PNRR-PNIEC del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica:

"Nella fase di progettazione esecutiva dovranno essere computati il numero degli esemplari arborei e arbustivi che saranno tagliati per la realizzazione della condotta e dei manufatti accessori. Al termine dei lavori andrà reimpiantato lo stesso numero di individui tagliati, della stessa specie ed età; nel caso delle opere che occupano permanentemente le aree, la piantagione dovrà essere eseguita nell'area prossima alle strutture e comunque all'interno dello stesso ecotopo. Dovrà essere infine valutata la possibilità di espianto, conservazione e reimpianto degli esemplari più annosi."

Nella progettazione degli interventi di reimpianto non solo si è tenuto conto delle indicazioni espresse nella C.A.7 ma si è scelto di applicare le migliori tecniche disponibili nel campo del restauro ecologico forestale e delle "Nature-based Solutions" al fine di garantire il ripristino delle condizioni ecologiche ante operam.

Le scelte progettuali operate mirano a:

- incrementare il numero di esemplari arborei e arbustivi da reimpiantare rispetto a quelli tagliati durante la preparazione delle aree di cantiere;
- compensare il mancato reimpianto nelle aree di servizio delle condotte idriche con il ripristino ambientale, mediante allestimento ex novo di aree forestali contigue degradate;
- preservare le caratteristiche ecologiche dei suoli interessati attraverso adeguate tecniche di intervento e conservazione;
- ridurre gli impatti sulla componente biotica scegliendo periodi opportuni d'intervento;
- rendere più efficaci le operazioni d'impianto delle specie forestali attraverso tecniche e soluzioni che si basano sulla Natura (NBS).

Quanto di seguito esposto prende in considerazione le aree di restauro ecologico di competenza del Lotto funzionale numero 1.

2 IL COMPENSORIO INTERESSATO DALLE OPERE

2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di progetto (lotti 1, 2 e 3) interessa un territorio molto esteso che coinvolge le zone nord del beneventano: l'Alto Tammaro, la Valle Telesina e, in parte minore, le pendici del Matese.

Il paesaggio ecologico è composto da un mosaico ambientale eterogeneo dove le aree agricole si alternano a macchie boscate anche estese e ad un reticolo idrografico relativamente fitto.

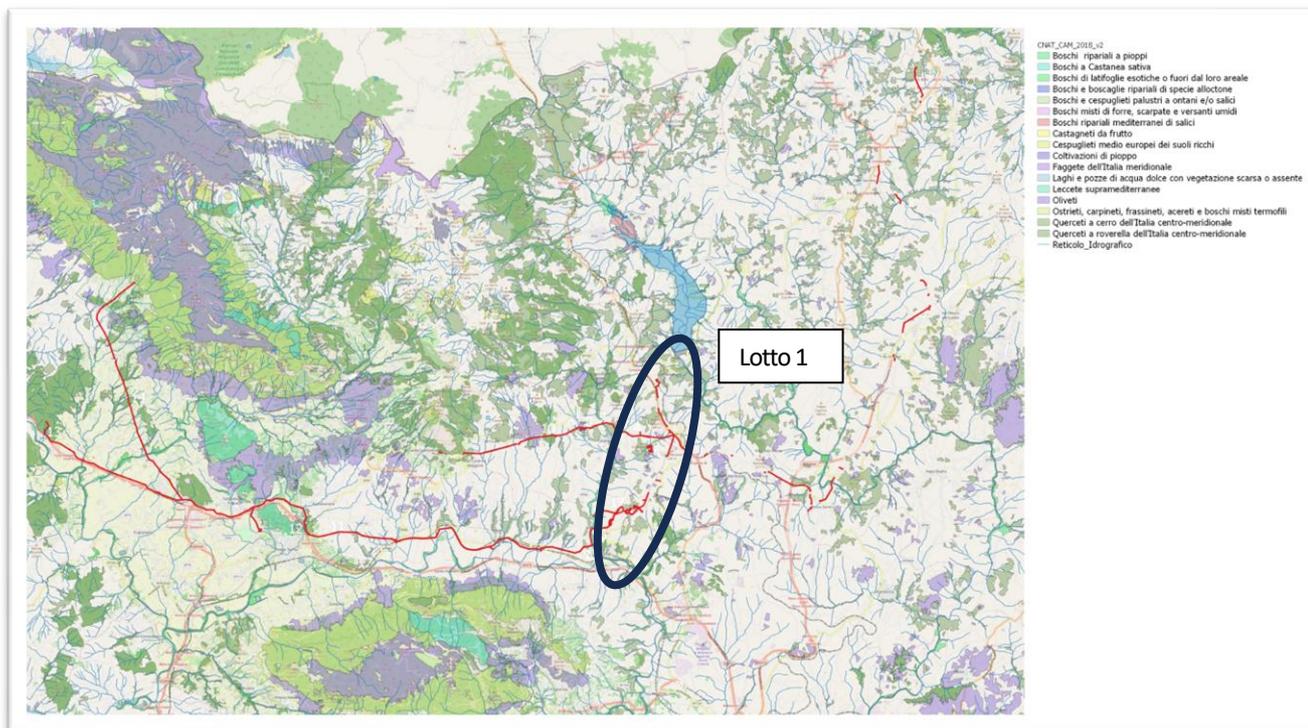


Fig. 2.1 - Reticolo idrografico e aree boscate dell'area di progetto con evidenziato l'ambito territoriale di pertinenza del lotto 1 (in blu) che, oltre a comprendere le prossimità del lago artificiale di Campolattaro, si sviluppa in contesto prevalentemente agricolo.

Il lotto 1 interessa aree prevalentemente agricole nel territorio dei comuni di Campolattaro, Casalduni e Ponte in Provincia di Benevento.

2.2 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE

Le aree di progetto, sempre facendo riferimento all'insieme del progetto cioè ai lotti 1, 2 e 3, si estendono lungo una fascia altimetrica che passa dagli 837 m s.l.m., nel punto di partenza del Comune di Colle Sannita, per scendere fino 54 m s.l.m. presso il Parco del Grassano nel Comune di Telese.

Il paesaggio vegetale che caratterizza questa porzione di territorio campano si differenzia in quattro ambiti geomorfologici e vegetazionali principali: la fascia montana inferiore, compresa tra i 600 e gli 800 m s.l.m.; la fascia collinare tra i 250 e i 600 m s.l.m., la piana pedemontana e infine il reticolo idrografico.

La vegetazione che contraddistingue queste aree è ascrivibile alla Zona bioclimatica Mediterranea e in particolare alla "Fascia Sannitica" (o Orizzonte submediterraneo) con temperature media annua tra gli 11° e i 13°C.

La vegetazione climax potenziale della Fascia sannitica è il bosco di roverella e il bosco misto di caducifoglie. La composizione dei boschi a roverella (*Quercus pubescens*) o di cerro (*Quercus cerris*) che si riscontrano in questa fascia possono essere puri o misti a castagno (*Castanea sativa*), orniello (*Fraxinus ornus*), carpini (*Carpinus orientalis*, *Ostrya carpinifolia*) e ad alcune specie di aceri (*Acer neapolitanum*, *A. monspessulanum*) ed ontano napoletano (*Alnus cordata*). Negli strati arbustivi si rinvencono il biancospino (*Crataegus monogyna*), la sanguinella (*Cornus sanguinea*), l'evonimo (*Euonymus europaeus*), la coronilla (*Coronilla emerus*).

I boschi misti di latifoglie decidue si caratterizzano per la presenza delle seguenti specie: il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), l'orniello (*Fraxinus ornus*), la carpinella (*Carpinus orientalis*), la roverella (*Quercus pubescens*), il castagno, aceri (*Acer obtusatum*, *A. monspessulanum*, *A. lobelii*) e, subordinatamente il tiglio (*Tilia platyphyllos*) e il sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia*). Il carpino nero lo si trova nei tratti rocciosi ed a forte pendenza, l'orniello o la roverella nelle stazioni più caldo-aride, il castagno sui suoli vulcanici più fertili e profondi, il cerro su suoli argillosi, l'ontano napoletano (*Alnus cordata*) se vi è elevato contenuto di acqua nel suolo. Lo strato arbustivo è come per i boschi di roverella, mentre nei boschi a castagno si rinviene la ginestra dei carbonai (*Cytisus scoparius*). Nei boschi misti a quote meno elevate lo strato arbustivo è caratterizzato dal ligustro (*Ligustrum vulgare*) mentre nelle fasce di vegetazione soprastanti: *Sorbus aucuparia*, *Laburnum anagyroides*.

La vegetazione del territorio di riferimento è stata fortemente rimaneggiata dall'azione dell'uomo (agricoltura, zootecnica) a partire dal secolo scorso, dando origine ad una semplificazione del paesaggio vegetale e agrario. Allo stesso tempo però il tipo di agricoltura messa in atto (estensiva), soprattutto nelle fasce montana inferiore e collinare, ha conservato ampie aree boscate, utilizzate a fini produttivi (legna). Il risultato è un paesaggio agrario fortemente mosaicizzato con elementi significativi di naturalità.

Il governo di queste aree boscate residuali è nella maggioranza dei casi di tipo misto e raggruppa situazioni molto diverse tra loro, dovute a interventi selvicolturali variati nel tempo o all'abbandono di boschi un tempo a ceduo, all'interno dei quali si sono diffuse spontaneamente piante nate da seme e/o soggetti affrancati.

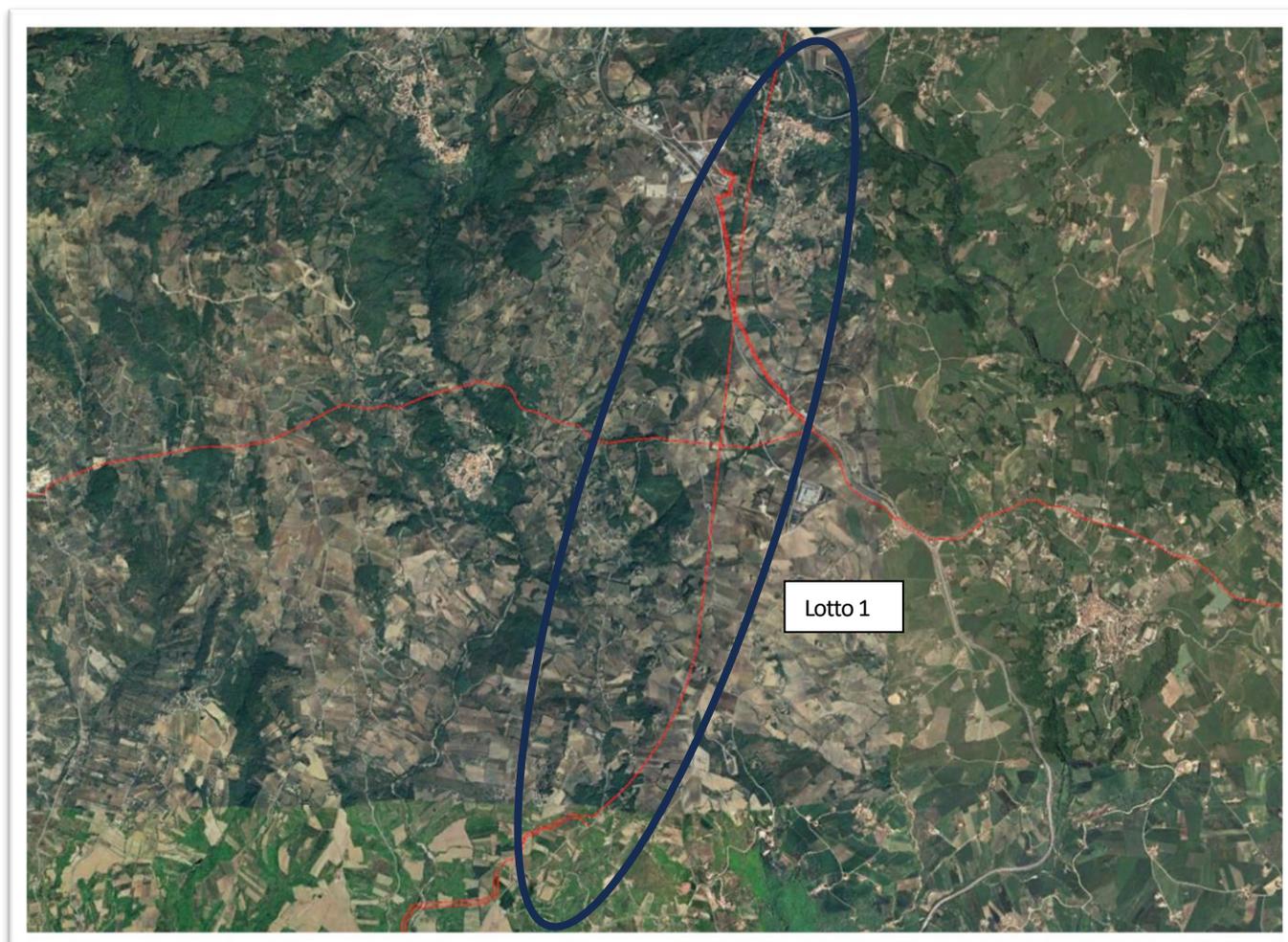


Fig. 2.2 – Foto aerea con evidenziato l’ambito territoriale di pertinenza del lotto 1 : il lotto interessa aree prevalentemente agricole con lembi boscati residuali, soprattutto querceti

2.3 INQUADRAMENTO FITOSOCIOLOGICO DELLE AREE DI RESTAURO ECOLOGICO DEL LOTTO 1

Nei rilievi effettuati in campo sono state individuate le aree boscate significative interessate dalle opere in progetto su cui predisporre gli interventi di Restauro Ecologico-Forestale. L’analisi speditiva delle caratteristiche vegetazionali di tali aree ha permesso di classificare le boscate da un punto di vista fitosociologico.

Nella tabella seguente sono elencate le associazioni vegetali riscontrate nelle diverse aree d’intervento di pertinenza del lotto 1 denominate: aree di progetto 5.1, 16.1, 17.1, 17.2 e 17.3.

Nella figura che segue l’ubicazione delle suddette aree di restauro ecologico.

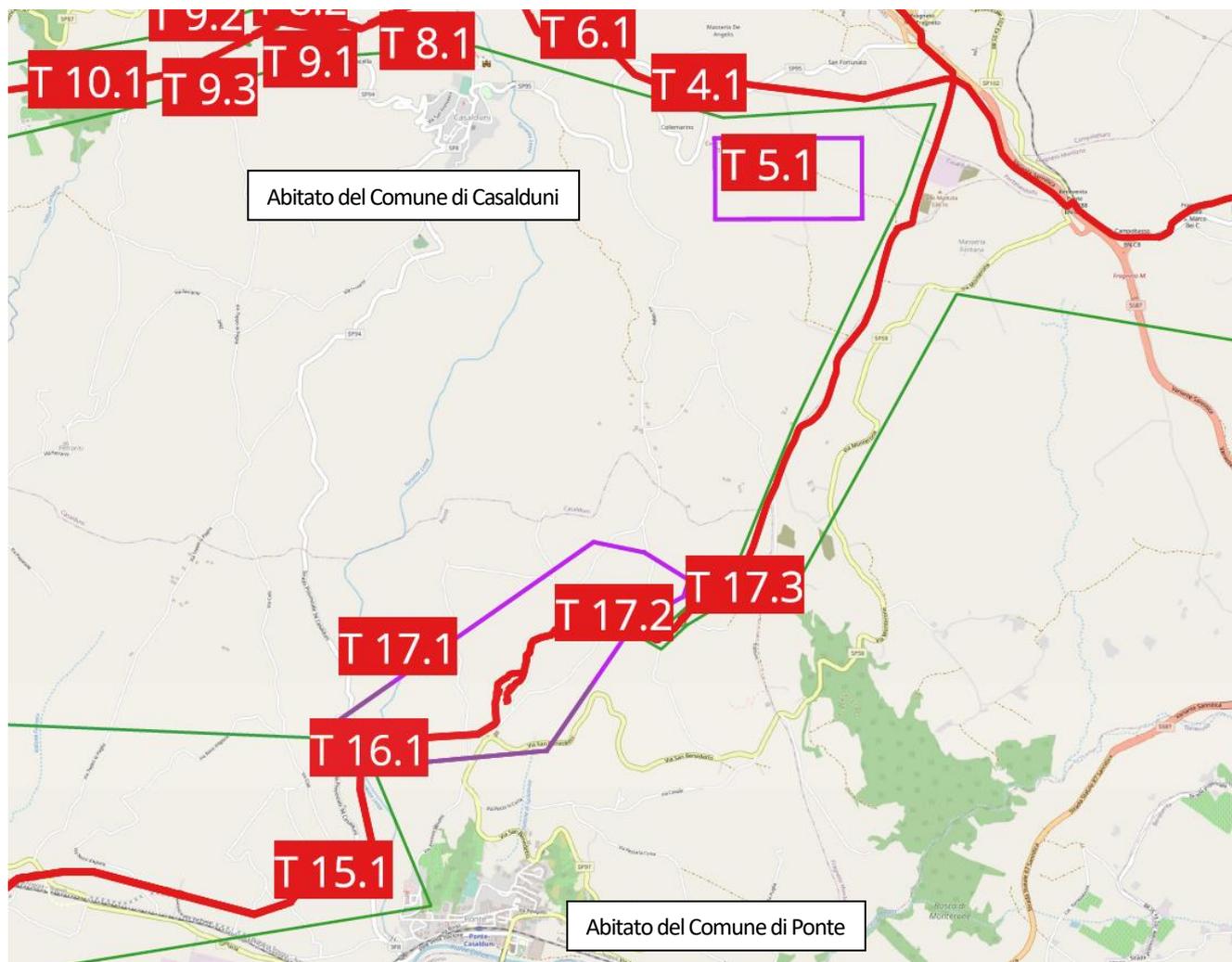


Fig. 2.3 – Ubicazione delle aree di restauro ecologico di pertinenza del lotto 1 evidenziate dai contorni magenta

L'intervento di restauro ecologico 5.1 verrà attuato a est dell'abitato di Casalduni mentre gli interventi 16.1, 17.1, 17.2 e 17.3 immediatamente a nord dell'abitato di Ponte.

Le caratteristiche vegetazionali delle aree di restauro ecologico-forestale facenti parte del lotto 1 sono le seguenti:

- 5.1: bosco ascrivibile alla Serie preappenninica neutrobasifila della roverella (*Rosa sempervirentis-Quercus pubescentis sigmetum*);
- 16.1: le caratteristiche vegetazionali riscontrate in questa sezione sono ascrivibili a due categorie:
 - Geosigmeto peninsulare igrofilo della vegetazione ripariale (*Salicion albae, Populion albae, Alno-Ulmion*), lungo la fascia perifluviale;
 - Serie adriatica neutrobasifila del cerro e della roverella (*Daphno laureolaeQuercus cerridis sigmetum*), nelle aree più distanti da corso d'acqua.

- 17.1, 17.2 e 17.3: bosco misto ascrivibile alla Serie preappenninica neutrobasifila della roverella (*Roso sempervirentis-Quercus pubescentis sigmetum*).

3 OBIETTIVI, SCELTE PROGETTUALI E MODALITA' REALIZZATIVE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi di restauro ecologico-forestale (REF) sono stati progettati allo scopo di ripristinare le condizioni ecologiche, sia dal punto di vista strutturale che funzionale, delle aree di progetto. Gli obiettivi del REF mirano quindi a:

- rispondere alla condizione ambientale n. 7 richiesta in procedura di VIA, quale: il reimpianto dello stesso numero di individui tagliati, della stessa specie ed età;
- soddisfare il principio Do No Significant Harm (DNSH) per l'imboschimento, definito come "la costituzione di una foresta mediante piantumazione, semina intenzionale o rigenerazione naturale su terreni che fino a quel momento avevano una diversa destinazione o erano inutilizzati", ma anche per l'attività di restauro forestale;
- incrementare il numero di esemplari arborei e arbustivi da reimpiantare rispetto a quelli tagliati durante la preparazione delle aree di cantiere;
- compensare il mancato reimpianto nelle aree di servizio delle condotte idriche con il ripristino ambientale, mediante allestimento ex novo di aree forestali contigue degradate;
- ridurre la frammentazione delle aree boscate, ripristinare le connessioni ecologiche e conservare il mosaico ambientale pre-impianto;
- conservare le caratteristiche ecologiche e proteggere la biodiversità dei suoli interessati attraverso adeguate tecniche di intervento e conservazione;
- ridurre gli impatti sulla componente biotica scegliendo periodi opportuni d'intervento;
- rendere più efficaci le operazioni d'impianto delle specie forestali attraverso tecniche e soluzioni che si basano sulla Natura (NBS) che mirano a: recuperare la sostanza organica, minimizzare o annullare gli interventi meccanici sul terreno, valorizzare le ceppaie, conservare la qualità dei suoli, predisporre un cronoprogramma rispettoso della stagionalità degli interventi.

In merito ad una sezione della condizione ambientale n. 7 ("Dovrà essere infine valutata la possibilità di espianto, conservazione e reimpianto degli esemplari più annosi") è stata analizzata la fattibilità tecnico-economica del trapianto degli esemplari più annosi.

Tale condizione è molto complessa da realizzare per motivi sia tecnici che economici, oltre che per la garanzia del risultato finale (il trapianto di individui arborei adulti e di grosse dimensioni è meno efficace, in termini di sopravvivenza degli esemplari, rispetto a soluzioni più tradizionali che fanno uso di postime forestali giovani a pronto effetto).

Sul piano tecnico il recupero e il reimpianto di individui di età tra i 10 e 20 anni, con altezze che raggiungono anche i 15-20 metri, in aree boscate non facilmente accessibili, comporterebbe l'adozione di soluzioni tecniche molto complesse e invasive che potrebbero portare al danneggiamento dell'esemplare prescelto e di quelli più prossimi.

Per sopperire a tali difficoltà, che rendono non praticabile e utile ecologicamente il trapianto degli esemplari di grossa taglia, si è optato per un intervento di restauro ecologico forestale più efficiente ed efficace dal punto di vista tecnico, funzionale, ecologico e forestale.

Sono esplicitate di seguito le norme tecniche per la corretta realizzazione degli interventi a verde. Per il piano pluriennale di manutenzione del verde si rimanda allo specifico elaborato.

3.1 CONSERVAZIONE DEL PATRIMONIO VEGETALE ESISTENTE

Tutta la vegetazione esistente, compresa anche quella posta al di fuori della specifica area di cantiere, ad eccezione di quella per la quale il progetto prevede l'eliminazione, in corso d'opera dovrà essere protetta adeguatamente da ogni danneggiamento.

Pertanto l'Appaltatore dovrà usare la massima cautela nell'eseguire le prescrizioni della Direzione Lavori ogni volta che si troverà ad operare nei pressi delle piante, degli arbusti, dei prati e in generale dei manufatti.

Eventuali danneggiamenti di qualsiasi tipo verranno addebitati all'Appaltatore.

L'esecutore delle opere di primo impianto e di quelle inerenti le manutenzioni e/o integrazioni di manti verdi, arbusti ed alberi, dovrà prevedere tutte le necessarie opere di presidio e di delimitazione delle aree di intervento: tali delimitazioni, definite di volta in volta con la D.LL., dovranno permanere in opera ed essere mantenute gratuitamente fino all'avvenuta rigenerazione del prato, al secondo sfalcio, recupero vegetativo degli arbusti ecc.

Gli elaborati grafici di riferimento indicano la presenza di alcuni esemplari arborei attualmente presenti in corrispondenza delle aree d'intervento a verde: tali esemplari saranno mantenuti e risultano in armonia con il progetto del verde complessivo.

3.2 ACQUA

L'acqua da utilizzare per l'innaffiamento e la manutenzione non dovrà contenere sostanze inquinanti e sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa.

3.3 ACQUISTO DEL MATERIALE VEGETALE

Entro 60 giorni dalla consegna dei lavori dovrà essere programmata la visita nei vivaio per la scelta delle alberature di nuovo impianto. Le specie e le varietà scelte in accordo con la D.LL. verranno contrassegnate stabilmente e conservate nel vivaio di origine fino al momento della definitiva messa a dimora.

3.4 ABBATTIMENTO DI ALBERI

Per l'eliminazione di esemplari arborei, tassativamente in accordo con le indicazioni della D.LL., si procederà come segue:

1. sradicamento, nel caso sussista ampia possibilità di caduta dell'alberatura;

2. abbattimento del tronco, nel caso sussista limitata possibilità di caduta dell'alberatura;
3. sezionamento del tronco, nel caso sussista impossibilità di caduta dell'alberatura.

Le piante da abbattere saranno contrassegnate da vernice spray di colore rosso.

Durante le operazioni d'abbattimento, l'Impresa dovrà usare cura particolare affinché gli alberi ed i rami, nella caduta, non provochino danni a persone, manufatti, cose ed alla vegetazione sottostante. Qualora nel taglio debbano essere danneggiate le piante vicine a quelle contrassegnate, si procederà all'applicazione delle penali previste dal presente disciplinare, con immediata comunicazione scritta in merito da parte del D. LL.

3.4.1 SRADICAMENTO

Si procederà allo sradicamento solo allorché sussista ampia possibilità di caduta dell'alberatura, e cioè quando il sito di lavoro possa definirsi quale "luogo aperto".

La tecnica d'intervento seguirà le seguenti norme sequenziali operative:

- a) taglio delle principali radici di ancoraggio;
- b) sradicamento del tronco, compresa la ceppaia, con pala meccanica o paranco manuale di potenze adeguate, adottandosi tutte le norme di sicurezza imposte dall'uso di dette attrezzature.

3.4.2 TRONCO ABBATTIMENTO

Si procederà all'abbattimento del solo tronco nel caso in cui sussista limitata possibilità di caduta dell'alberatura, e cioè quando il sito di lavoro possa definirsi quale "luogo ristretto".

Tecnica di intervento: "cuneo e controtaglio" con motosega a catena e secondo le seguenti norme sequenziali operative:

- a) individuazione del piano verticale di caduta passante per l'asse longitudinale del tronco;
- b) asportazione dalla base del tronco di un cuneo le cui facce siano perpendicolari al piano di caduta, in maniera da favorirsi il movimento di caduta dell'alberatura in detto piano; la profondità del cuneo sarà pari a 1/4 del diametro del tronco, l'angolo di apertura sarà non minore di 45°;
- c) controtaglio posteriore orizzontale alla stessa altezza del cuneo, e per una profondità pari ai 2/4 del diametro del tronco in maniera da lasciarsi un cardine di rotazione di spessore pari a 1/4 del tronco stesso;
- d) messa in tensione del tronco con l'inserimento nel controtaglio posteriore di idoneo cugno;
- e) trazione dell'alberatura per mezzo di corde e conseguente abbattimento con rotazione intorno al cardine; l'azione di trazione dell'uomo sarà esperita oltre l'ingombro di caduta e, quindi, ad una distanza dall'alberatura superiore all'altezza dell'alberatura stessa.

3.4.3 TRONCO SEZIONAMENTO

Si procederà al sezionamento del tronco nel caso in cui non sussista alcuna possibilità di caduta dell'alberatura, e cioè quando il sito di lavoro possa definirsi quale "luogo chiuso".

La tecnica di intervento seguirà le seguenti norme sequenziali operative:

- a) taglio della cima e delle ramificazioni laterali a mezzo di motosega a catena manovrata dall'operatore di altezza sostenuto da idonea imbracatura di sicurezza;

- b) asportazione di un cuneo alla base della prima sezione di cima del tronco a mezzo di motosega a catena manovrata dall'operatore di altezza sostenuto da idonea cintura da palo e ramponi;
- c) ancoraggio della sezione di cima alla sezione sottostante a mezzo di fune passante verticalmente davanti al cuneo e assicurata all'estremità di base dall'operatore di terra;
- d) legatura della fune da strappo alla sezione di cima da rimuovere;
- e) esecuzione di controtaglio posteriore orizzontale alla stessa altezza del cuneo fino a lasciarsi un cardine di rotazione di spessore pari ad 1/6 del diametro del tronco;
- f) discesa dell'operatore di altezza;
- g) strappo da terra della sezione di cima, che resterà prima appesa alla fune ancorata alla sezione sottostante e poi calata con cautela a terra allentandosi progressivamente la fune di ancoraggio;
- h) ripetizione di tutte le precedenti operazioni per le successive sezioni, fino all'eliminazione completa del tronco.

3.4.4 ELIMINAZIONE DELLE CEPPAIE

Le ceppaie, dovranno essere eliminate. L'Impresa, utilizzando specifiche ed appropriate attrezzature eseguirà la rimozione della ceppaia, sezionatura delle radici, ragguagliamento del terreno compreso allontanamento e smaltimento del materiale di risulta mediante: macchina truciolatrice che trasformi la ceppaia in trucioli;

L'Impresa applicherà le suddette prescrizioni prestando la massima cura nell'evitare danni ai manufatti ed alla vegetazione, impiegando, ove necessario, manodopera munita di attrezzi manuali.

3.4.5 ASSORTIMENTI

La riduzione del legname avverrà a discrezione della Ditta appaltatrice.

3.5 LAVORAZIONE DEL SUOLO

L'Appaltatore dovrà procedere alla lavorazione del terreno fino alla profondità necessaria preferibilmente eseguita con l'impiego di mezzi meccanici ed attrezzi specifici a seconda della lavorazione prevista.

Le lavorazioni dovranno essere eseguite nei periodi idonei, con il terreno in tempera, evitando di danneggiarne la struttura e di formare suole di lavorazione.

Nel corso di questa operazione l'Appaltatore dovrà rimuovere i materiali estranei e i sassi di maggiori dimensioni che possono ostacolare la corretta esecuzione dei lavori.

L'Impresa è tenuta, prima dell'inizio dei lavori, ad accertarsi presso la D.LL. che nell'area interessata dagli scavi non siano presenti sottoservizi di vario genere.

Ogni danno conseguente alla mancata osservanza di questa norma dovrà essere riparato o risarcito a cura e spese dell'Appaltatore.

- a) Rippatura di cm. 60 (salvo differenti specifiche in merito da parte della D. LL.).

La rippatura dovrà farsi con il mezzo trainante più leggero possibile in relazione alle caratteristiche del terreno stesso per minimizzare la compressione del medesimo.

Ove necessario il lavoro dovrà completarsi a mano: le lavorazioni dovranno effettuarsi sempre previa autorizzazione della D.LL. e saranno finalizzate a garantire l'esecuzione degli interventi solo a terreno "in tempera".

b) Aratura / Vangatura

Avrà profondità di lavoro di almeno cm. 30, non superiore a cm. 40; durante il lavoro si curerà di far pervenire in superficie sassi ed erbe infestanti che dovranno sempre asportarsi comprendendo anche e totalmente le parti ipogee (rizomi ecc.). Qualora a causa della limitata superficie delle aree di intervento, non possano venire impiegati mezzi meccanici, la vangatura dovrà sostituirsi alla aratura. Le lavorazioni saranno eseguite nei periodi idonei, con il terreno in tempera, evitando di danneggiarne la struttura e di formare suole di lavorazione. Nel corso di questa operazione l'Appaltatore dovrà rimuovere tutti i sassi, le pietre e gli eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori provvedendo anche, su indicazioni della D.LL. ad accantonare e conservare le preesistenze naturali di particolare valore estetico (es. rocce, massi, ecc.) o gli altri materiali che possano essere vantaggiosamente riutilizzati nella sistemazione. Eseguito il lavoro di aratura o vangatura, l'Appaltatore dovrà effettuare un successivo lavoro complementare di preparazione, consistente in una erpicatura o zappatura di tutte le aree destinate all'impianto; con questa operazione, da eseguirsi a terreno asciutto, il terreno medesimo dovrà risultare uniformemente sminuzzato. Naturalmente, qualora con una sola lavorazione di erpice o zappa il terreno non risultasse uniformemente sminuzzato, l'aggiudicatario sarà tenuto ad effettuare successive lavorazioni con gli strumenti adatti, fino a raggiungere l'uniforme sminuzzamento del terreno. Qualora fra l'impianto degli alberi e la formazione del prato trascorresse tempo sufficiente alla proliferazione di vegetazione infestante, sarà cura dell'Appaltatore dare corso a sollecite fresature ed erpicature al fine di eliminare tale vegetazione e ciò prima che questa giunga a maturità (produzione del seme). Nel caso ci si dovesse imbattere in ostacoli naturali di rilevanti dimensioni che presentino difficoltà ad essere rimossi, oppure manufatti sotterranei di qualsiasi natura di cui si ignori l'esistenza (es. cavi, fognature, tubazioni, reperti archeologici, ecc.), l'Appaltatore dovrà interrompere i lavori e chiedere istruzioni specifiche alla D. LL. . Ogni danno conseguente alla mancata osservanza di questa norma dovrà essere riparato o risarcito a cura e spese dell'Appaltatore. Né la rippatura né la vangatura dovranno essere eseguite nelle aree dove sono insediati gli alberi esistenti, ma solo nelle aree libere prima del trapianto e della messa a dimora degli alberi di nuovo impianto.

c) Fresatura e Sarchiatura

La lavorazione potrà avere profondità di lavoro da cm. 5/8 a cm. 15/20. L'intervento dovrà sminuzzare accuratamente il terreno in superficie, anche per assicurare una buona penetrazione delle acque meteoriche. Potrà essere necessario procedere a una o più passate fino ad ottenere un omogeneo sminuzzamento delle zolle e completa estirpazione delle infestanti. Intorno agli alberi, arbusti, manufatti recinzioni, siepi, impianti irrigui, il lavoro dovrà ovviamente completarsi a mano.

3.6 INTERVENTI ARBOREO-ARBUSTIVI

3.6.1 PREPARAZIONE DELLE BUCHE DI PIANTAGIONE

L'impianto avverrà tramite apertura di buche localizzate nei punti di posa a dimora, al fine di conservare l'integrità dei cotici erbosi sull'intera superficie delle aree (soluzione favorita anche dallo strato di cippato distribuito nelle fasi preliminari), per evitare successive esplosioni di erbacee ruderali nitrofile/eliofile che necessiterebbero di maggiori impegni di diserbo.

Il mantenimento dei cotici stabili presenti e ormai consolidati permette, al contrario, di intervenire nelle manutenzioni successive solo con interventi di gestione della componente erbacea tramite sfalci o tagli dei tappeti erbosi.

La buca di piantagione non deve mai avere una profondità maggiore dell'altezza della zolla.

Le pareti della buca devono avere una certa inclinazione, in modo che l'ampiezza risulti maggiore in superficie.

Tale ampiezza deve essere almeno da 1,5 a 2 volte di quella della zolla.

Al fine di avere, a rinalzo avvenuto, un abbondante spessore di terreno soffice dove le prime radici in crescita fuori dalla zolla potranno espandersi con facilità, ampliando da subito la zona di assorbimenti radicale.

La posa dovrà avvenire ponendo il colletto della pianta al medesimo livello del piano di campagna.

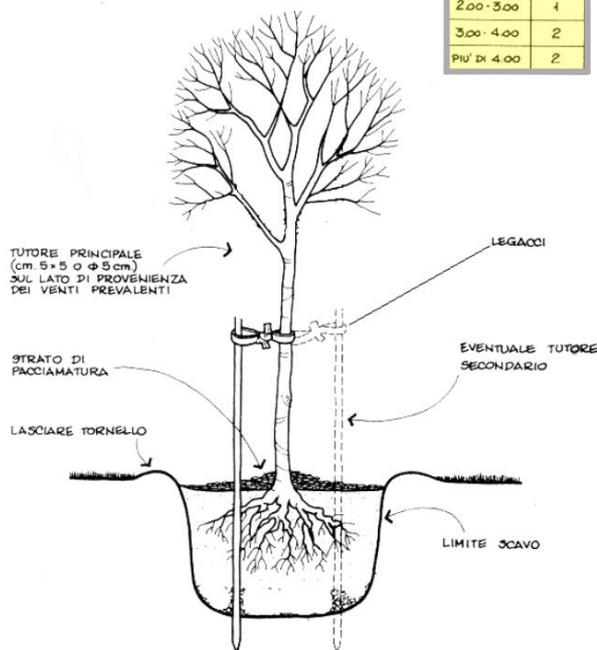
Come materiale necessario alla posa a dimora si prevede la copertura del punto di impianto, per un raggio di almeno 40 cm e spessore 10 cm, con materiale pacciamante di origine organica (cippato o frammenti di scorza qualora il cippato prodotto non fosse sufficiente), questo per consentire la conservazione dell'umidità superficiale, utile al capillizio radicale, nel post impianto.

Il materiale organico, disgregandosi, andrà a formare una frazione ammendante valida al fine di creare aggregati con la frazione minerale e dare porosità allo strato superficiale in prossimità delle giovani piante.

3.6.2 MESSA A DIMORA DELLE PIANTE (IN ZOLLA O IN VASO)

Nella fase di messa a dimora deve essere rispettato in modo assoluto la quota del colletto radicale, in modo che risulti posizionata alla stessa quota del livello di campagna, per cui la profondità della buca deve essere pari all'altezza della zolla. Eseguita la messa a dimora si deve procedere alla lavorazione del terreno intorno alla buca, in modo da facilitare la penetrazione delle radici che si sviluppano in modo radiale e superficiale. Nei suoli molto argillosi si deve posizionare la zolla (limite superiore) ad una quota maggiore a quella di campagna (10 – 15 cm) per evitare l'asfissia radicale del colletto. In questo caso la parte di zolla che resterà sopra il livello di campagna dovrà essere ricoperta con terriccio o con della pacciamatura. Nella buca per la piantagione di piante in zolla non si deve assolutamente porre della ghiaia o sabbia e nemmeno ammendanti o terra soffice.

N° ALBERO (m ²)	N° TUTORI
FINO A 1,00	0
1,00 - 2,00	1
2,00 - 3,00	1
3,00 - 4,00	2
PIU' DI 4,00	2



3.6.3 ANCORAGGIO CON PALI TUTORI

I pali tutori dovranno essere esclusivamente in legno di castagno, evitando pali torniti trattati in autoclave. Negli alberi di circonferenza 16-18 cm (altezza 4,5 – 5 m) vanno posizionati due pali tutori (diametro minimo 8 cm) (Fig. 2.5), mentre per gli alberi di circonferenza 10-12 cm (altezza 2 – 2,5 m) il diametro del tutore dovrà essere di almeno 6 cm. Negli arbusti e negli alberi di altezza non superiore a 150 cm saranno utilizzate canne di bamboo diametro 2,5 cm. Il palo tutore deve essere infisso nel fondo della buca, in terreno non lavorato per una profondità di almeno 30 cm, prima della messa a dimora della pianta. I pali in posizione obliqua devono essere infissi per almeno 50 cm nel terreno esterno alla buca, e dotati di strutture ausiliarie che ne garantiscano la posizione. Allo scopo si possono utilizzare contro picchetti o strutture trasverse alla base del palo. Tutte le piante andranno protette da shelter di dimensioni adeguate.

3.6.4 CONCIMAZIONE

Le concimazioni da apportare sono di due tipi:

I) Concimazione di fondo, consiste nell'apporto di concimi ternari aventi uno dei seguenti titoli: 8-24-24 o 10-10-10 o 12-12-12; oppure concimi a lenta cessione. Tali concimi non devono essere messi sul fondo della buca, ma distribuiti in superficie ed interrati durante i lavori di preparazione del terreno prima della piantagione e dello scavo delle buche. Il quantitativo di concime deve variare da un minimo di 50 gr/mq, se non meglio specificato nel progetto.

II) Concimazione di copertura, consiste nell'apporto di concimi ternari, come al punto precedente, da distribuirsi nell'intorno della pianta (1,5 volte la proiezione della chioma), in dosi di 30-40 gr/mq. Tale concimazione può essere sostituita da concimazione azotate o con concimi a lenta cessione. La concimazione di copertura deve essere effettuata la primavera successiva a quella d'impianto in fase di apparato fogliare completamente espanso.

3.6.5 IRRIGAZIONE

Le piante nel momento subito successivo alla posa a dimora dovranno essere adacquate con una quantità d'acqua proporzionale alle condizioni momentanee del terreno. In ogni caso va garantita la seguente quantità d'acqua:

1. piante alte fino a 2 m da 10 a 20 lt
2. piante alte oltre i 2 m da 30 a 60 lt

L'irrigazione d'acqua deve essere graduata e interessare la zona esplorata dalle radici, evitando ristagni d'acqua nella buca di piantagione.

L'irrigazione di soccorso deve essere effettuata a partire dall'estate prossima al periodo d'impianto e per i tre anni successivi in base alle necessità, ma non meno di 3 volte a stagione.

3.6.6 SESTI D'IMPIANTO

La scelta dei sestini di impianto è a quinconce regolari di dimensione e tipologie diverse, al fine di ottenere una distribuzione quanto più prossima ad una condizione naturale.

Le diverse tipologie di pianta si contraddistinguono in base allo schema seguente:

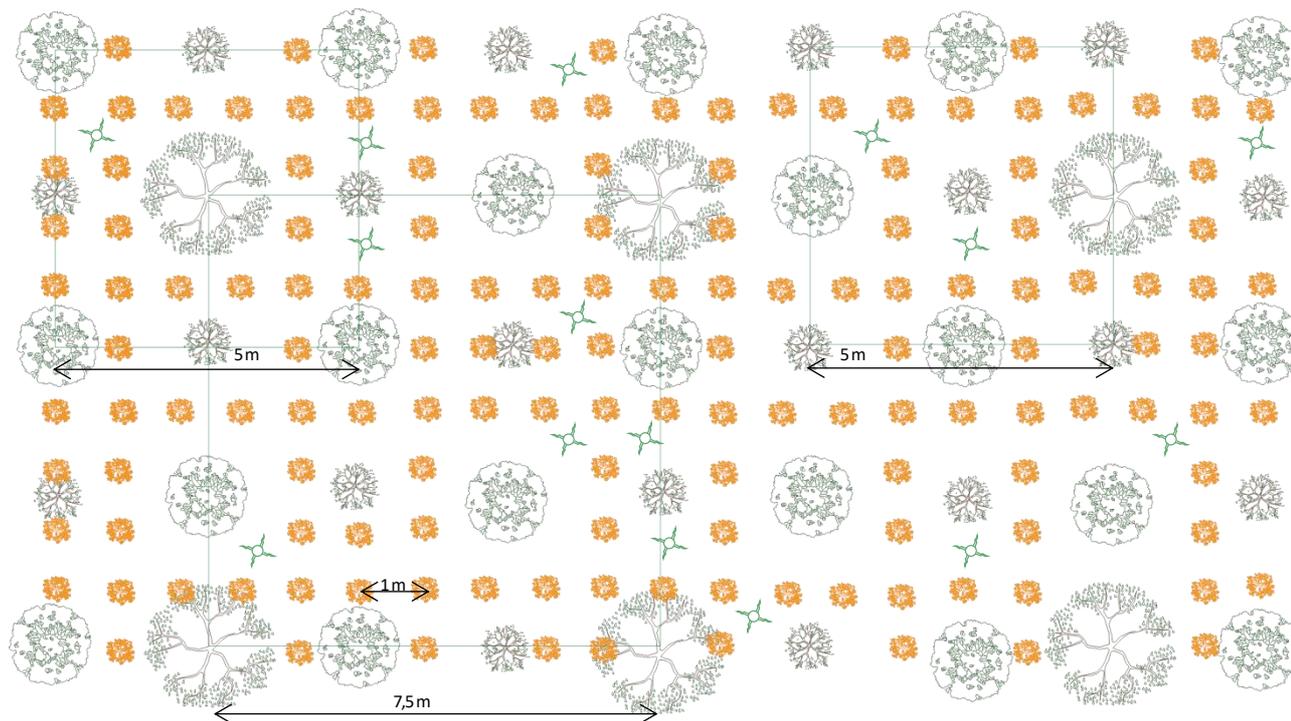
- Pianta principale (specie prevalente che caratterizza la serie di vegetazione riscontrata nell'area d'intervento) di prima grandezza (H = 4,5 – 5 m);
- Pianta principale o secondaria (specie secondaria che accompagna la serie di vegetazione riscontrata nell'area d'intervento) seconda grandezza (h = 2,5 – 3 m);
- Pianta principale o secondaria di terza grandezza (h = 1 – 1,5 m);
- Arbusti altezza media 1 m.

Al fine di ridurre l'effetto margine, in entrambe i lati dei tracciati della condotta idrica va realizzata una fascia arbustiva di 1 metro di larghezza.

I postumi delle specie arbustive vanno posti a 50 cm l'uno dall'altro.

Di seguito lo schema d'impianto degli interventi previsti.

M2C4-28-A1-30-PNRR: Utilizzo idropotabile delle acque dell'invaso di Campolattaro e potenziamento dell'alimentazione potabile per l'area Beneventana
PROGETTO ESECUTIVO



Pianta principale di I grandezza (4,5-5 m), distribuzione a quinconce quadrata (lunghezza di ogni lato 7,5 m)

Pianta principale o secondaria di II grandezza (2,5-3 m), distribuzione a quinconce quadrata (5X5 m)

Pianta principale o secondaria di III grandezza (1,5-2 m), distribuzione a quinconce quadrata (5X5 m)

Pianta arbustiva (1-1,5 m), distribuzione quadrata (1X1 m)

Ceppaia

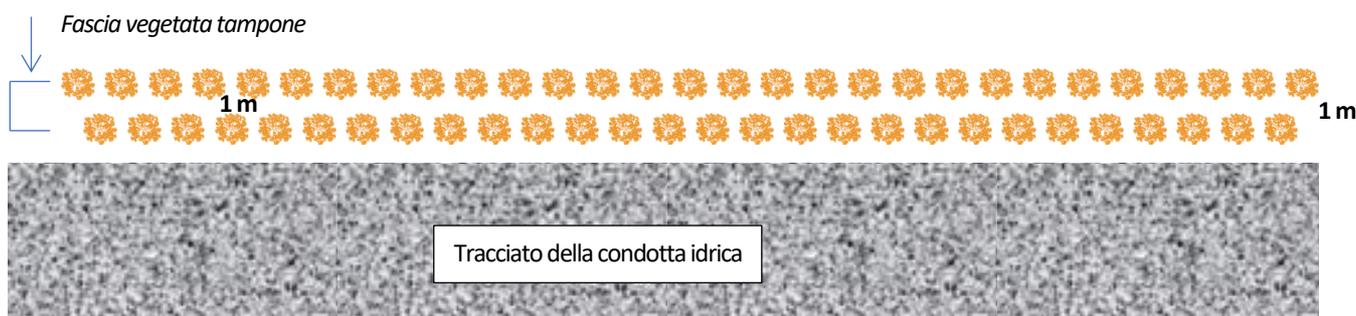


Fig. 3.1 – Sesto d'impianto – distribuzione a quinconce regolari

3.7 ULTERIORI INDICAZIONI OPERATIVE

Si precisa che, ai sensi del D. M. 63 del 10/03/2020 (in G.U. n. 90 del 04/04/2020), nel presente progetto, nei contenuti, nelle soluzioni tecniche e nelle modalità di esecuzione, riportate nei singoli paragrafi, sono state adottate le soluzioni progettuali riferenti ai Criteri ambientali minimi (CAM) di cui al D.M. sopra citato, in particolare per quanto riguarda i punti seguenti:

- Caratteristiche delle specie vegetali, appartenenti preferibilmente alle liste delle specie della flora italiana riconosciute dalla comunità scientifica e coerenti con le caratteristiche ecologiche e fitosociologiche del sito d'impianto, garantendo la loro adattabilità alle condizioni e alle caratteristiche pedoclimatiche del luogo, con conseguenti vantaggi sia sul piano della riuscita dell'intervento (ecologica, paesaggistica, funzionale) che della sua gestione nel breve, medio e lungo periodo.
- Selezione delle piante, contrastando i processi di diffusione incontrollata di specie alloctone invasive e/o allergeniche, evitando per quanto possibile la loro introduzione al di fuori del rispettivo areale di distribuzione originario, in quanto costituiscono attualmente una delle principali minacce alla conservazione della biodiversità su scala globale e sono causa di gravi danni economici e alla salute dell'uomo.
- Armonizzazione fra sistemi naturali e agroecosistemi, permettendo una migliore «ricucitura» dello strappo della copertura vegetale causato dalla dispersione agricola.
- Modalità di esecuzione delle attività contemplate per la messa a dimora delle piante come:
 - posizionamento della pianta tenendo conto della necessaria zona di rispetto, dotata di copertura permeabile che permetta il corretto sviluppo della pianta;
 - distanza minima fra pianta e sede stradale;
 - dimensionamento della buca che deve essere adeguata alle dimensioni della zolla e della pianta da mettere a dimora;
 - predisposizione dei sistemi di tutoraggio/ancoraggio adeguati alla pianta e al sito;
 - posizionamento della pianta all'interno della buca;
 - posizionamento del colletto della pianta a livello del piano di campagna, tenendo conto del futuro possibile assestamento del terreno;
 - distribuzione pacciamatura con materiale organico e minerale;
- Conservazione e la tutela della fauna selvatica tramite il rispetto dei seguenti requisiti:
 - interventi da realizzare nei periodi di minor disturbo per la fauna selvatica (da escludere la stagione riproduttiva: 15 marzo – 15 luglio);
 - ripristino del mosaico ambientale e delle connessioni del territorio attraverso il recupero di aree boscate degradate;
 - creazione di fasce tampone vegetali tra il tracciato della condotta idrica e l'area boscata.

4 LE AREE D'INTERVENTO DEL LOTTO 1

Di seguito le caratteristiche delle aree di restauro ecologico di pertinenza del lotto 1.

4.1 AREA DI RESTAURO ECOLOGICO 5.1



Fig. 4.1 – Area di restauro ecologico 5.1: aree di taglio boschivo



Fig. 4.2 – Area di restauro ecologico 5.1: aree di compensazione e di ripristino

Area di restauro ecologico 5.1:

- Area di previsto taglio T 5.1: 4.255 mq.
- Area di ripristino: 1.581 mq;
- Area di compensazione:
 - C5.1: 1.031 mq;
 - C5.2: 1.266 mq.

4.2 AREA DI RESTAURO ECOLOGICO 16.1



Fig. 4.3 – Area di restauro ecologico 16.1: aree di taglio boschivo



Fig. 4.4 – Area di restauro ecologico 16.1: aree di compensazione e di ripristino

Area di restauro ecologico 16.1:

- Area di previsto taglio T 16.1: 4.054 mq.
- Area di ripristino: 1.015 mq;
- Area di compensazione:
 - C16.1: 1.727 mq;
 - C16.2: 342 mq.

4.3 AREA DI RESTUARIO ECOLOGICO 17.1



Fig. 4.5 – Area di restauro ecologico 17.1: aree di taglio boschivo



Fig. 4.6 – Area di restauro ecologico 17.1: aree di compensazione e di ripristino

Area di restauro ecologico 17.1:

- Area di previsto taglio T 17.1: 2.903 mq.
- Area di ripristino: 2.013 mq;
- Area di compensazione C 17.1: 1.728 mq.

4.4 AREA DI RESTAURO ECOLOGICO 17.2



Fig. 4.7 – Area di restauro ecologico 17.2: aree di taglio boschivo

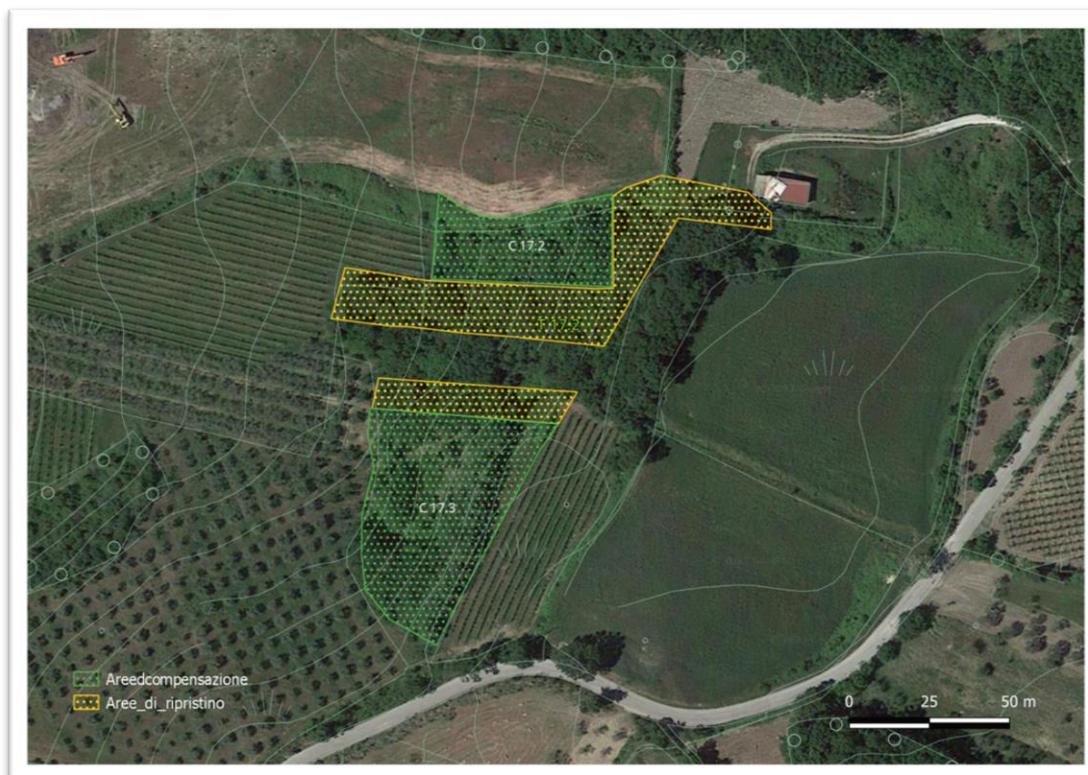


Fig. 4.8 – Area di restauro ecologico 17.2: aree di compensazione e di ripristino

Area di restauro ecologico 17.2:

- Area di previsto taglio T 17.2: 6.396 mq.
- Area di ripristino:
 - R 17.2: 2.289 mq;
 - R 17.3: 602 mq;
- Area di compensazione:
 - C 17.2: 1.309 mq;
 - C 17.3: 2.776 mq.

M2C4-28-A1-30-PNRR: Utilizzo idropotabile delle acque dell'invaso di Campolattaro e potenziamento dell'alimentazione potabile per l'area Beneventana
PROGETTO ESECUTIVO

4.5 AREA DI RESTUARIO ECOLOGICO 17.3

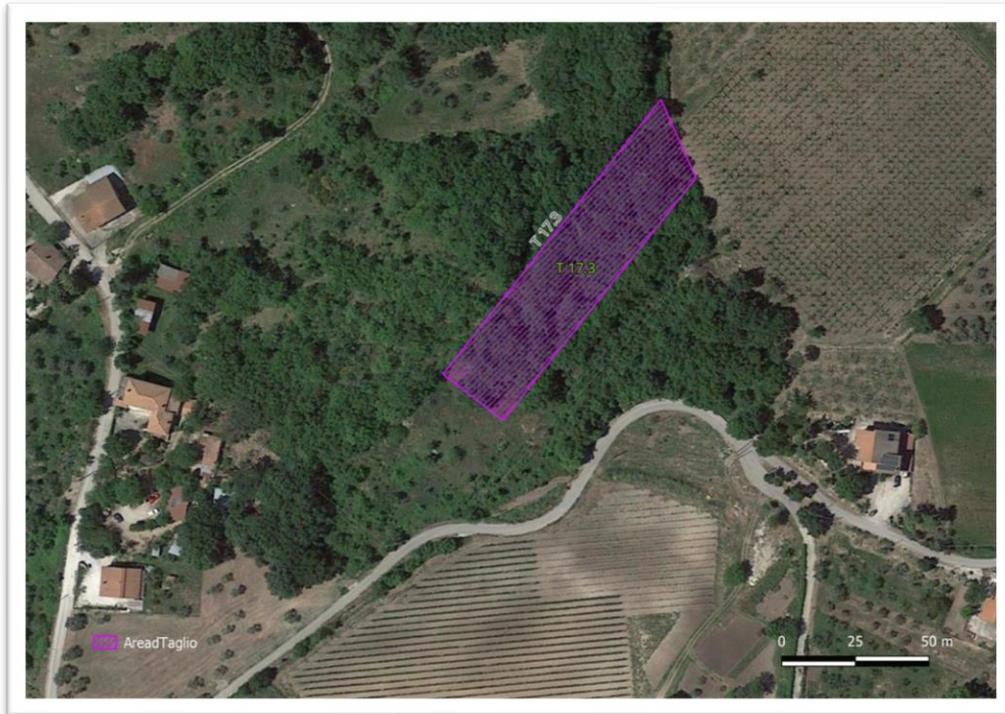


Fig. 4.9 – Area di restauro ecologico 17.3: aree di taglio boschivo



Fig. 4.9 – Area di restauro ecologico 17.3: aree di compensazione e di ripristino

Area di restauro ecologico 17.3:

- Area di previsto taglio T 17.3: 2.890 mq.
- Area di ripristino: 2.588 mq;
- Area di compensazione: 1.376 mq.

4.6 RIEPILOGO SUPERFICI D'INTERVENTO

Aree di taglio:

- Area di restauro ecologico
 - 5.1: 4.255 mq;
 - 16.1: 4.054 mq;
 - 17.1: 2.903 mq;
 - 17.2: 6.396 mq;
 - 17.3: 2.890 mq;
 - Totale: 20.498 mq.

Aree di ripristino:

- Area di restauro ecologico
 - 5.1: 1.581 mq;
 - 16.1: 1.015 mq;
 - 17.1: 2.013 mq;
 - 17.2: 2.891 mq;
 - 17.3: 2.588 mq;
 - Totale: 10.088 mq.

Aree di compensazione:

- Area di restauro ecologico
 - 5.1: 2.297 mq;
 - 16.1: 2.069 mq;
 - 17.1: 1.728 mq;
 - 17.2: 4.085 mq;
 - 17.3: 1.376 mq;
 - Totale: 11.555 mq.

Il confronto complessivo indica che a fronte dell'interferenza vegetazionale di 20.498 mq verranno realizzati interventi di recupero e compensazione vegetazionale pari a 21.623 mq.

5 MAPPALI COINVOLTI DAGLI IMPIANTI A VERDE DI RESTAURO ECOLOGICO

Al fine di facilitare la lettura progettuale per le singole aree d'intervento sono stati identificati i mappali presenti nelle singole aree coinvolte dal progetto. A questo scopo, i mappali fanno riferimento alle diverse tipologie di aree: aree di taglio/ripristino, aree di asservimento, aree di compensazione.

5.1 AREA 5 – SUB-AREA 5.1

Area 5 – Subarea 5.1

T/R - Aree di taglio/ripristino				A - Aree di asservimento				C - Aree di compensazione			
Area	Comune	Foglio	Particella	Area	Comune	Foglio	Particella	Area	Comune	Foglio	Particella
T 5.1	Casalduni	11	33	A 5.1	Casalduni	11	33	C 5.1	Casalduni	11	33
		11	34			11	34			C 5.2	Casalduni
		11	35			11	316	11	317		
		11	316								

5.2 AREA 16 – SUB-AREA 16.1

Area 16 – Subarea 16.1

T/R - Aree di taglio/ripristino				A - Aree di asservimento				C - Aree di compensazione			
Area	Comune	Foglio	Particella	Area	Comune	Foglio	Particella	Area	Comune	Foglio	Particella
T 16.1	Ponte	9	340	A 16.1	Ponte	9	259	C 16.1	Ponte	9	340
		9	341	9	341						
		9	257	C 16.2	Ponte	9	201				
		9	201			9	205				
		9	259								

M2C4-28-A1-30-PNRR: Utilizzo idropotabile delle acque dell'invaso di Campolattaro e potenziamento dell'alimentazione potabile per l'area Beneventana
PROGETTO ESECUTIVO

5.3 AREA 17 – SUB-AREA 17.1

Area 17 – Subarea 17.1

T/R - Aree di taglio/ripristino				A - Aree di asservimento				C - Aree di compensazione			
Area	Comune	Foglio	Particella	Area	Comune	Foglio	Particella	Area	Comune	Foglio	Particella
T 17.1	Ponte	4	63	A 17.1	Ponte	4	63	C 17.1	Ponte	4	222
	Ponte	4	135		Ponte	4	135			4	230
	Ponte	10	542		Ponte	4	151			4	231
	Ponte	4	7		Ponte	4	7				
	Ponte	4	151								

5.4 AREA 17 – SUB-AREE 17.2 E 17.3

Area 17 – Subaree 17.2 – 17.3

T/R - Aree di taglio/ripristino				A - Aree di asservimento				C - Aree di compensazione			
Area	Comune	Foglio	Particella	Area	Comune	Foglio	Particella	Area	Comune	Foglio	Particella
T 17.2	Ponte	5	62	A 17.3	Ponte	5	214	C 17.2	Ponte	5	412
	Ponte	5	412		Ponte	5	284			5	413
	Ponte	5	413		Ponte	5	219			C 17.3	Ponte
T 17.3	Ponte	5	214	Ponte	5	287	Ponte	5	433		
	Ponte	5	285	Ponte	5	288	Ponte	5	434		
	Ponte	5	284	Ponte	5	289	Ponte	5	435		
	Ponte	5	215	Ponte	5	435	Ponte	5	436		
	Ponte	5	219				Ponte	5	437		
	Ponte	5	286				Ponte	5	438		
	Ponte	5	287								
	Ponte	5	288								
	Ponte	5	289								
	Ponte	5	435								

6 CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI A VERDE DI RESTAURO ECOLOGICO

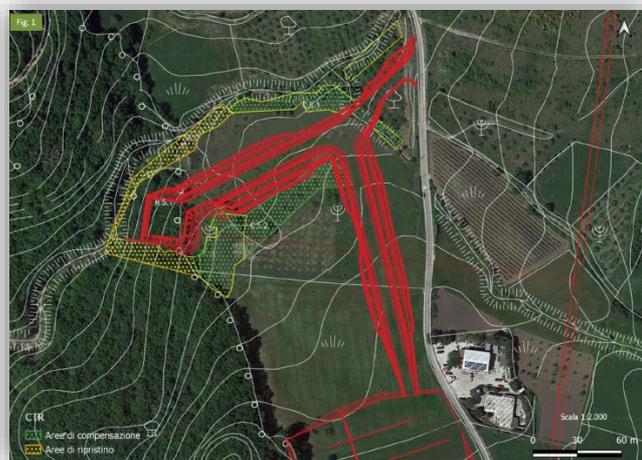
6.1 SCHEDA DI PROGETTO AREA 5 – SUB-AREA 5.1

Caratteristiche vegetazionali del sito

Bosco ascrivibile alla Serie preappenninica neutrobasifila della roverella (*Rosa sempervirentis-Quercus pubescentis sigmetum*). Il bosco è caratterizzato dalla dominanza, nello strato arboreo, di *Quercus pubescens* in associazione con *Carpinus orientalis* e *Fraxinus ornus*. Nello strato arbustivo, oltre che numerose specie sempreverdi (*Rubia peregrina*, *Rosa sempervirens*, *Smilax aspera* e *Lonicera implexa*), si hanno arbusti caducifogli: *Ligustrum vulgare* e *Cornus sanguinea*. Nello strato erbaceo è presente *Ampelodesmus mauritanicus*.



Area boscata interessata dall'intervento 5.1



Governo del bosco

Il bosco è a governo misto (da seme e da polloni affrancati). La densità arborea è elevata (4.227 alberi ad ettaro). L'età del bosco è di circa 8 anni, con altezze non superiori ai 5/6 metri. Il popolamento si presenta eterogeneo e pluristratificato e la copertura è del 100%. Il quadro riepilogativo delle superfici boscate interessate dal progetto e del numero di alberi da abbattere è rappresentato nella tabella a fianco.

Densità arborea stimata ad ettaro	3.000
Superficie dell'area di taglio (T)	4.255 m ²
Numero alberi da abbattere	1.799
Superficie aree di REF (R+C)	5.375 m ²

Profilo pedologico

Consociazione di suoli moderatamente profondi, profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata da orizzonti con fenomeni vertici arricchiti in carbonati secondari, tessitura da moderatamente fine a fine con la profondità, scheletro assente, reazione da fortemente a moderatamente alcalina con la profondità, da moderatamente a molto calcarei con la profondità, capacità di scambio cationico (CSC) da alta a media, saturati, riserva idrica del suolo (AWC) moderata (136,0 mm), conducibilità idraulica satura (Ksat) moderatamente bassa.

Caratteristiche impianto

L'impianto interessa tutte le superfici (R e C) della subarea 5.1 e si compone di 4 tipologie distinte per dimensione (h – altezza del postime), sesto d'impianto e combinazione in specie.

La combinazione dell'impianto con 4 tipologie mira a ricreare una condizione quanto più vicina alla naturalità e allo stesso tempo accelera i processi di recupero dell'area boscata. Inoltre questo sistema di impianto crea strutture che si offrono molto alla nidificazione delle specie ornitiche, che utilizzano i bassi e medi strati di vegetazione per costruire i propri nidi a coppa.

Tipologia 1 – Specie arboree

Specie arboree principali di prima grandezza

Sesto impianto: distribuzione a quinconce a file irregolari

Superficie impianto totale (aree R + aree C)

Quercus pubescens

Totale elementi vegetali

Alt. 4,5-5 m	
7,5 x 7,5 m	
5.375 m ²	
% di uso della specie	n. Pianta
100	96
96	

Tipologia 2 – Specie arboree

Specie arboree principali e/o secondaria di seconda grandezza

Sesto impianto: distribuzione a quinconce a file regolari

Superficie impianto totale (aree R + aree C)

Quercus pubescens

Carpinus orientalis

Fraxinus ornus

Totale elementi vegetali

Alt. 2,5-3 m	
2,5 x 2,5 m	
5.375 m ²	
% di uso della specie	n. Pianta
70	602
15	129
15	129
860	

Tipologia 3 – Specie arboree

Specie arboree principali e/o secondaria di seconda grandezza

Sesto impianto: distribuzione a quinconce a file regolari

Superficie impianto totale (aree R + aree C)

Alt. 1,5 - 2 m	
2,5 x 2,5 m	
5.375 m ²	

Quercus pubescens

Carpinus orientalis

Fraxinus ornus

Totale elementi vegetali

% di uso della specie	n. Piante
60	516
20	172
20	172
	860

Tipologia 4 – Specie arbustive

Specie arbustive

Sesto impianto: distribuzione a file irregolari e a gruppi

Superficie impianto totale (aree R + aree C)

Ligustrum vulgare

Cornus sanguinea

Totale elementi vegetali

Alt. 1 m	
1 x 1 m	
5.375 m ²	
% di uso della specie	n. Piante
50	2.688
50	2.688
	5.376

Bilancio piante abbattute /piante da mettere a dimora				
n. piante arboree da tagliare	n. piante arboree da piantare	n. piante arbustive da piantare	Bilancio (arboree)	Totale elementi vegetali piantati (arborei/arbustivi)
1.799	1.816	5.376	+ 17	7.192

Materiale vivaistico

Tipologia 1 - Astoni ramificati (alberi) in vaso (80 cm) - circonferenza fusto 16-18 cm – corrispondente ad un'altezza di 450-500 cm.

Tipologia 2 - Astoni ramificati (alberi) in zolla o in vaso - circonferenza fusto 12-14 cm – corrispondente ad un'altezza di 250-300 cm.

Tipologia 3 - Pianta forestale di medio sviluppo altezza 1,5 – 2 m in vaso diam. 24 cm.

Tipologia 4 - Arbusti di medio sviluppo (alt. 100 cm) in zolla o in fitocella.

Il materiale vivaistico fornito dovrà essere certificato, di qualità, possibilmente proveniente da ecotipi locali e corrispondere a tutte le caratteristiche richieste dalla stazione appaltante.

Manutenzione e interventi successivi agli impianti

Le manutenzioni previste sono finalizzate a consentire il migliore attecchimento delle piante poste a dimora e indirizzare gli impianti verso la formazione dei soprassuoli oggetto della progettazione, sia arborei sia arbustivi, a tal proposito sono previsti anche interventi specifici. Dette manutenzioni avranno durata di 3 anni successivi all'impianto.

Le manutenzioni previste, comprendono:

- irrigazioni primaverili-estive (irrigazione di soccorso con autobotte o botte trainata);
- apporto di materiale pacciamante.

A garanzia di attecchimento si prevedono interventi di adacquamento con cadenze annuali che prevedono 6 uscite/anno di bagnatura, per un arco temporale di 3 anni.

Gli strati di pacciamatura organica, posti intorno ai singoli punti di impianto e sull'intera superficie d'impianto, saranno conservati in loco fino alla loro completa degradazione che porterà a un miglioramento localizzato della struttura del terreno (aggregati organico-minerali) dando valorizzazione a questo materiale residuale.

Su questa superficie sarà interrotto completamente qualsiasi intervento di taglio erba, al fine di consentire già dal secondo anno post-impianto, per le ceppaie, e dal quarto anno, per i nuovi impianti, lo sviluppo di uno strato di rinnovo forestale. Questo permetterà la formazione di strutture forestali complete nelle tre stratificazioni di riferimento (erbacea, arbustiva/rinnovo, volta arborea) potenziando l'aspetto resiliente del bosco in formazione.

Cronoprogramma

Di seguito è riportato il cronoprogramma a cui occorrerà attenersi scrupolosamente al fine di ottenere il risultato e la gestione migliore. L'impianto, come da cronoprogramma, dovrà avvenire nel periodo autunnale (ottobre, novembre e dicembre) e primo periodo invernale, e comunque non oltre la fine del mese di gennaio. Alcuni interventi sono vincolati all'andamento climatico stagionale, come ad esempio le irrigazioni primaverili-estive.

Cronoprogramma	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Taglio elementi vegetali												
Cippatura materiale vegetale												
Distribuzione cippato												
Impianto e posa a dimora elementi forestali												
Manutenzione 2° anno: apporto pacciamante												
Manutenzione annuale: irrigazione												

6.2 SCHEDA DI PROGETTO AREA 16 – SUB-AREA 16.1

Caratteristiche vegetazionali del sito

Le opere di progetto interessano un complesso di vegetazioni di transizione. I popolamenti a vegetazione ripariale vengono sostituiti, in base alle condizioni edafiche dei suoli e alla disponibilità idrica, da boscaglia a roverella.

Le caratteristiche vegetazionali riscontrate in questa sezione sono ascrivibili a due categorie:

1° Geosigmeto peninsulare igrofilo della vegetazione ripariale (*Salicion albae*, *Populion albae*, *Alno-Ulmion*), lungo il fascia perifluviale;

2° Serie adriatica neutrobasifila del cerro e della roverella (*Daphno laureolae*, *Quercus cerridis sigmetum*), nelle aree più distanti da corso d'acqua.

La vegetazione perifluviale parallela al tracciato di progetto è particolarmente compressa ed è limitata ad una stretta fascia di circa 20 m.



Area boscata interessata dall'intervento 16



Governo del bosco

Il bosco igrofilo segue un'evoluzione naturale verso una successione climax dinamica, disturbata dalle pressioni di origine antropica (agricoltura, pascolo).

Il bosco di misto a ridosso della fascia fluviale è governato a fustaia. L'età del bosco misto è di circa 15 anni, con altezze non superiori ai 18 metri.

Entrambi i popolamenti si presentano eterogenei e pluristratificati.

La copertura arborea è del 80%.

Densità arborea stimata ad ettaro

1.600

Superficie dell'area di taglio (T)

4.054 m²

Numero alberi da abbattere

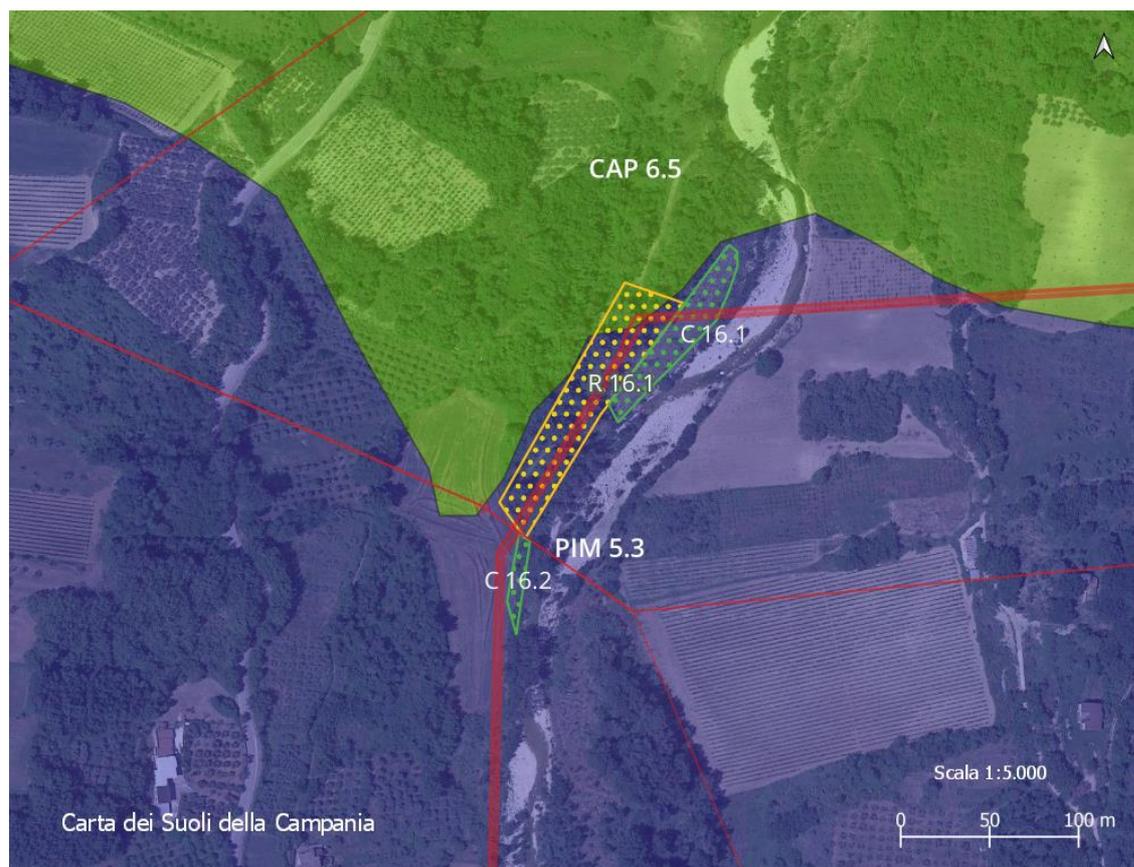
649

Superficie aree di REF (R+C)

5.343 m²

Profilo pedologico

Sistema dei suoli della Campania PPM 2.2 Pianura pedemontana interna con coperture piroclastiche. Consociazione di suoli profondi, profondità utile alle radici molto elevata, scheletro da scarso ad assente con la profondità, tessitura moderatamente grossolana, reazione debolmente alcalina, non calcarei, CSC media, AWC alta (250 mm), ben drenati.



Suoli dell'area di progetto 16

Caratteristiche impianto

L'impianto interessa tutte le superfici (R e C) della sub-area 16.1 e si compone di 4 tipologie distinte per dimensione (h – altezza del postime), sesto d'impianto e combinazione in specie.

La combinazione dell'impianto con 4 tipologie mira a ricreare una condizione quanto più vicina alla naturalità e allo stesso tempo accelera i processi di recupero dell'area boscata. Inoltre questo sistema di impianto crea strutture che si offrono molto alla nidificazione delle specie ornitiche che utilizzano i bassi e medi strati di vegetazione per costruire i propri nidi a coppa.

Tipologia 1 – Specie arboree

Specie arboree principali di prima grandezza

Sesto impianto: distribuzione a quinconce a file irregolari

Superficie impianto totale (aree R + aree C)

Area di ripristino

Quercus cerris

Quercus pubescens

Alt. 4,5-5 m	
7,5 x 7,5 m	
5.343 m ²	
% di uso della specie	n. Pianta
80	47
20	12
Totale elementi vegetali	
59	

Area di compensazione (Bosco igrofilo)

Populus nigra

Populus alba

Salix alba

% di uso della specie	n. Pianta
30	11
30	11
40	15
Totale elementi vegetali	
37	

Tipologia 2 – Specie arboree

Specie arboree principali e/o secondarie di seconda grandezza

Sesto impianto: distribuzione a quinconce a file regolari

Superficie impianto totale (aree R + aree C)

Area di ripristino

Quercus pubescens

Carpinus orientalis

Fraxinus ornus

Alt. 2,5-3 m	
5 x 5 m	
5.343 m ²	
% di uso della specie	n. Pianta
70	92
15	20
15	20
Totale elementi vegetali	
132	

Area di compensazione (Bosco igrofilo)

Populus nigra

Populus alba

Salix alba

Salix caprea

% di uso della specie	n. Pianta
30	25
20	17
30	25
20	17
Totale elementi vegetali	
84	

Tipologia 3 – Specie arboree

Specie arboree principali e/o secondarie di terza grandezza	Alt. 1,5-2 m	
Sesto impianto: distribuzione a quinconce a file regolari	2,5 x 2,5 m	
Superficie impianto totale (aree R + aree C)	5.343 m ²	
<i>Area di ripristino</i>	% di uso della specie	n. Piante
<i>Quercus pubescens</i>	60	552
<i>Carpinus orientalis</i>	20	184
<i>Fraxinus ornus</i>	20	184
Totale elementi vegetali		524

<i>Area di compensazione (Bosco igrofilo)</i>	% di uso della specie	n. Piante
<i>Populus nigra</i>	60	199
<i>Populus alba</i>	20	66
<i>Salix alba</i>	20	66
Totale elementi vegetali		331

Tipologia 4 – Specie arbustive

Specie arbustive	Alt. 1 m	
Sesto impianto: distribuzione a file irregolari e a gruppi	2 x 2 m	
Superficie impianto totale (aree R + aree C)	5.343 m ²	
<i>Area di ripristino</i>	% di uso della specie	n. Piante
<i>Ligustrum vulgare</i>	50	409
<i>Cornus sanguinea</i>	50	409
Totale elementi vegetali		819

<i>Area di compensazione (Bosco igrofilo)</i>	% di uso della specie	n. Piante
<i>Salix caprea</i>	50	1.035
<i>Salix purpurea</i>	50	1.035
Totale elementi vegetali		2.070

Bilancio piante abbattute/piante da mettere a dimora				
n. piante arboree da tagliare	n. piante arboree da piantare	n. piante arbustive da piantare	Bilancio (arboree)	Totale elementi vegetali piantati (arborei/arbustivi)
649	1.164	2.888	+ 515	4.051

Materiale vivaistico

Tipologia 1 - Astoni ramificati (alberi) in vaso (80 cm) - circonferenza fusto 16-18 cm – corrispondente ad un'altezza di 450-500 cm.

Tipologia 2 - Astoni ramificati (alberi) in zolla o in vaso - circonferenza fusto 12-14 cm – corrispondente ad un'altezza di 250-300 cm.

Tipologia 3 - Pianta forestale di medio sviluppo altezza 1,5 – 2 m in vaso diam. 24 cm.

Tipologia 4 - Arbusti di medio sviluppo (alt. 100 cm) in zolla o in fitocella, astoni per le specie Salix.

Il materiale vivaistico fornito dovrà essere certificato, di qualità, possibilmente proveniente da ecotipi locali e corrispondere a tutte le caratteristiche richieste dalla stazione appaltante.

Manutenzione e interventi successivi agli impianti

Le manutenzioni previste sono finalizzate a consentire il migliore attecchimento delle piante poste a dimora e indirizzare gli impianti verso la formazione dei soprassuoli oggetto della progettazione, sia arborei sia arbustivi, a tal proposito sono previsti anche interventi specifici. Dette manutenzioni avranno durata di 3 anni successivi all'impianto.

Le manutenzioni previste, comprendono:

- irrigazioni primaverili-estive (irrigazione di soccorso con autobotte o botte trainate);
- apporto di materiale pacciamante.

A garanzia di attecchimento si prevedono interventi di adacquamento con cadenze annuali che prevedono 6 uscite/anno di bagnatura, per un arco temporale di 3 anni.

Gli strati di pacciamatura organica, posti intorno ai singoli punti di impianto e sull'intera superficie d'impianto, saranno conservati in loco fino alla loro completa degradazione che porterà a un miglioramento localizzato della struttura del terreno (aggregati organico-minerali) dando valorizzazione a questo materiale residuale.

Su questa superficie sarà interrotto completamente qualsiasi intervento di taglio erba, al fine di consentire già dal secondo anno post-impianto (per le ceppaie) e il quarto anno (per i nuovi impianti) lo sviluppo di uno strato di rinnovo forestale. Questo permetterà la formazione di strutture forestali complete delle tre stratificazioni di riferimento (erbacea, arbustiva/rinnovo, volta arborea) potenziando l'aspetto resiliente del bosco in formazione.

Cronoprogramma

Di seguito è riportato il cronoprogramma a cui occorrerà attenersi scrupolosamente al fine di ottenere il risultato e la gestione migliore. L'impianto, come da cronoprogramma, dovrà avvenire nel periodo autunnale ottobre, novembre e dicembre, e primo periodo invernale, e comunque non oltre la fine del mese di gennaio. Alcuni interventi sono vincolati all'andamento climatico stagionale, come ad esempio le irrigazioni primaverili-estive.

Cronoprogramma	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Taglio elementi vegetali												
Cippatura materiale vegetale												
Distribuzione cippato												
Impianto e posa a dimora elementi forestali												
Manutenzione 2° anno: apporto pacciamante												
Manutenzione annuale: irrigazione												

6.3 SCHEDA DI PROGETTO AREA 17 – SUB-AREE 17.1, 17.2, 17.3

Caratteristiche vegetazionali del sito

Bosco ascrivibile alla Serie preappenninica neutrobasifila della roverella (*Rosa sempervirentis-Quercus pubescentis sigmetum*). Il bosco è caratterizzato dalla dominanza, nello strato arboreo, di *Quercus pubescens* in associazione con *Carpinus orientalis* e *Fraxinus ornus*. Nello strato arbustivo, oltre che numerose specie sempreverdi (*Rubia peregrina, Rosa sempervirens, Smilax aspera* e *Lonicera implexa*), si hanno arbusti caducifogli di *Ligustrum vulgare* e *Cornus sanguinea*.

Mentre l'area di compensazione C17.1 rientra nel Geosigmeto peninsulare igrofilo della vegetazione ripariale (*Salicion albae, Populion albae, Alno-Ulmion*), lungo la fascia perifluviale.



Area boscata interessata dall'intervento 17

Governo del bosco

Il bosco misto è governato a fustaia mentre il bosco igrofilo segue un andamento naturale anche se in termini strutturali è fortemente condizionato dalle pressioni antropiche (agricoltura e zootecnica). L'età del bosco è di circa 15 anni, con altezze non superiori ai 10 metri. Il popolamento si presenta eterogeneo e stratificato e la copertura è del 100%.

Densità arborea stimata ad ettaro subarea 17.1	Densità arborea stimata ad ettaro subarea 17.2 – 17.3
2.500	2.500
Superficie dell'area di taglio (T)	Superficie dell'area di taglio (T)
2.903 m ²	6.586 m ²
Numero alberi da abbattere	Numero alberi da abbattere
726	1.647
Superficie aree di REF (R+C)	Superficie aree di REF (R+C)
3.741 m ²	10.940 m ²

Profilo pedologico

Collina argillosa e marnosa dell'Irpinia e del Sannio. Consociazione di suoli poco profondi, limitati da orizzonti di accumulo di carbonati, tessitura fine, scheletro abbondante, reazione moderatamente alcalina, molto calcarei, CSC alta, TSB alto.

Caratteristiche impianto

L'impianto interessa tutte le superfici (R e C) delle tre sub-aree e si compone di 4 tipologie distinte per dimensione (h – altezza del postume), sesto d'impianto e combinazione in specie.

La combinazione dell'impianto con 4 tipologie mira a ricreare una condizione quanto più vicina alla naturalità e allo stesso tempo accelera i processi di recupero dell'area boscata. Inoltre questo sistema di impianto crea strutture che si offrono molto alla nidificazione delle specie ornitiche che utilizzano i bassi e medi strati di vegetazione per costruire i propri nidi a coppa.

Nell'allestimento dell'impianto va posta attenzione alla conservazione delle potenziali ceppaie favorite dal mantenimento dell'apparato radicale (fino al colletto) lasciato durante la fase di taglio.

La vegetazione delle tre sub-aree si differenziano per caratteristiche vegetazionali e sistema di governo, pertanto la descrizione delle tipologie d'impianto sono state suddivise in funzione di tali specifiche.

Subarea 17.1

Tipologia 1 – Specie arboree

Specie arboree principali di prima grandezza

Sesto impianto: distribuzione a quinconce a file irregolari

Superficie impianto totale (aree R + aree C)

Area di ripristino

Quercus pubescens

Quercus cerris

Totale elementi vegetali

Alt. 4,5-5 m	
7,5 x 7,5 m	
2.013 m ²	
% di uso della specie	n. Piante
80	29
20	7
	36

Area di compensazione (Bosco igrofilo)

Populus nigra

Populus alba

Salix alba

Totale elementi vegetali

% di uso della specie	n. Piante
30	9
30	9
40	12
	30

Tipologia 2 – Specie arboree

Specie arboree principali e/o secondarie di seconda grandezza

Sesto impianto: distribuzione a quinconce a file regolari

Superficie impianto totale (aree R + aree C)

Area di ripristino

Quercus pubescens

Carpinus orientalis

Fraxinus ornus

Totale elementi vegetali

Alt. 2,5-3 m	
5 x 5 m	
2.013 m ²	
% di uso della specie	n. Piante
70	56
15	12
15	12
	80

M2C4-28-A1-30-PNRR: Utilizzo idropotabile delle acque dell'invaso di Campolattaro e potenziamento dell'alimentazione potabile per l'area Beneventana
PROGETTO ESECUTIVO

Area di compensazione (Bosco igrofilo)

Populus nigra
Populus alba
Salix alba
Salix caprea

	% di uso della specie	n. Piante
	30	21
	20	14
	30	21
	20	14
Totale elementi vegetali		70

Tipologia 3 – Specie arboree

Specie arboree principali e/o secondarie di terza grandezza
 Sesto impianto: distribuzione a quinconce a file regolari
 Superficie impianto totale (aree R + aree C)
Area di ripristino

Quercus pubescens
Carpinus orientalis
Fraxinus ornus

	Alt. 1,5-2 m	
	2,5 x 2,5 m	
	2.013 m ²	
	% di uso della specie	n. Piante
	60	193
	20	64
	20	64
Totale elementi vegetali		321

Area di compensazione (Bosco igrofilo)

Populus nigra
Populus alba
Salix alba

	% di uso della specie	n. Piante
	60	166
	20	55
	20	55
Totale elementi vegetali		276

Tipologia 4 – Specie arbustive

Specie arbustive
 Sesto impianto: distribuzione a file irregolari e a gruppi
 Superficie impianto totale (aree R + aree C)
Area di ripristino

Ligustrum vulgare
Cornus sanguinea

	Alt. 1 m	
	2 x 2 m	
	2.013 m ²	
	% di uso della specie	n. Piante
	50	252
	50	252
Totale elementi vegetali		504

M2C4-28-A1-30-PNRR: Utilizzo idropotabile delle acque dell'invaso di Campolattaro e potenziamento dell'alimentazione potabile per l'area Beneventana
PROGETTO ESECUTIVO

Area di compensazione (Bosco igrofilo)

Salix caprea

Salix purpurea

Totale elementi vegetali

% di uso della specie	n. Piante
50	864
50	864
	1.728

Subaree 17.2 - 17.3

Tipologia 1 – Specie arboree

Specie arboree principali di prima grandezza

Sesto impianto: distribuzione a quinconce a file irregolari

Superficie impianto totale (aree R + aree C)

Area di ripristino

Quercus pubescens

Quercus cerris

Totale elementi vegetali

Alt. 4,5-5 m	
7,5 x 7,5 m	
10.940 m ²	
% di uso della specie	n. Piante
80	156
20	39
	195

Tipologia 2 – Specie arboree

Specie arboree principali e/o secondarie di seconda grandezza

Sesto impianto: distribuzione a quinconce a file regolari

Superficie impianto totale (aree R + aree C)

Area di ripristino

Quercus pubescens

Carpinus orientalis

Fraxinus ornus

Totale elementi vegetali

Alt. 2,5-3 m	
5 x 5 m	
10.940 m ²	
% di uso della specie	n. Piante
70	306
15	66
15	66
	438

M2C4-28-A1-30-PNRR: Utilizzo idropotabile delle acque dell'invaso di Campolattaro e potenziamento dell'alimentazione potabile per l'area Beneventana
PROGETTO ESECUTIVO

Tipologia 3 – Specie arboree

Specie arboree principali e/o secondarie di terza grandezza

Sesto impianto: distribuzione a quinconce a file regolari

Superficie impianto totale (aree R + aree C)

Area di ripristino

Quercus pubescens

Carpinus orientalis

Fraxinus ornus

Totale elementi vegetali

Alt. 1,5-2 m	
2,5 x 2,5 m	
10.940 m ²	
% di uso della specie	n. Piante
60	1.050
20	350
20	350
1.750	

Tipologia 4 – Specie arbustive

Specie arbustive

Sesto impianto: distribuzione a file irregolari e a gruppi

Superficie impianto totale (aree R + aree C)

Area di ripristino

Ligustrum vulgare

Cornus sanguinea

Totale elementi vegetali

Alt. 1 m	
2 x 2 m	
10.940 m ²	
% di uso della specie	n. Piante
50	1.368
50	1.368
2.736	

Bilancio piante abbattute /piante da mettere a dimora – Subarea 17.1

n. piante arboree da tagliare	n. piante arboree da piantare	n. piante arbustive da piantare	Bilancio (arboree)	Totale elementi vegetali piantati (arborei/arbustivi)
726	813	2.232	+ 87	3.045

Bilancio piante abbattute /piante da mettere a dimora – Subarea 17.2 – 17.3

n. piante arboree da tagliare	n. piante arboree da piantare	n. piante arbustive da piantare	Bilancio (arboree)	Totale elementi vegetali piantati (arborei/arbustivi)
1.647	2.383	2.736	+ 736	5.119

Materiale vivaistico

Tipologia 1 - Astoni ramificati (alberi) in vaso (80 cm) - circonferenza fusto 16-18 cm – corrispondente ad un'altezza di 450-500 cm.

Tipologia 2 - Astoni ramificati (alberi) in zolla o in vaso - circonferenza fusto 12-14 cm – corrispondente ad un'altezza di 250-300 cm.

Tipologia 3 - Pianta forestale di medio sviluppo altezza 1,5 – 2 m in vaso diam. 24 cm.

Tipologia 4 - Arbusti di medio sviluppo (alt. 100 cm) in zolla o in fitocella, astoni per le specie Salix.

Il materiale vivaistico fornito dovrà essere certificato, di qualità, possibilmente proveniente da ecotipi locali e corrispondere a tutte le caratteristiche richieste dalla stazione appaltante.

Manutenzione e interventi successivi agli impianti

Le manutenzioni previste sono finalizzate a consentire il migliore attecchimento delle piante poste a dimora e indirizzare gli impianti verso la formazione dei soprassuoli oggetto della progettazione, sia arborei sia arbustivi, a tal proposito sono previsti anche interventi specifici. Dette manutenzioni avranno durata di 3 anni successivi all'impianto.

Le manutenzioni previste, comprendono:

- irrigazioni primaverili-estive (irrigazione di soccorso con autobotte o botte trainata);
- apporto di materiale pacciamante.

A garanzia di attecchimento si prevedono interventi di adacquamento con cadenze annuali che prevedono 6 uscite/anno di bagnatura, per un arco temporale di 3 anni.

Gli strati di pacciamatura organica, posti intorno ai singoli punti di impianto e sull'intera superficie d'impianto, saranno conservati in loco fino alla loro completa degradazione che porterà a un miglioramento localizzato della struttura del terreno (aggregati organico-minerali) dando valorizzazione a questo materiale residuale.

Su questa superficie sarà interrotto completamente qualsiasi intervento di taglio erba, al fine di consentire già dal secondo anno post-impianto (per le ceppaie) e il quarto anno (per i nuovi impianti) lo sviluppo di uno strato di rinnovo forestale. Questo permetterà la formazione di strutture forestali complete delle tre stratificazioni di riferimento (erbacea, arbustiva/rinnovo, volta arborea) potenziando l'aspetto resiliente del bosco in formazione.

Cronoprogramma

Di seguito è riportato il cronoprogramma a cui occorrerà attenersi scrupolosamente al fine di ottenere il risultato e la gestione migliore. L'impianto, come da cronoprogramma, dovrà avvenire nel periodo autunnale ottobre, novembre e dicembre, e primo periodo invernale, e comunque non oltre la fine del mese di gennaio. Alcuni interventi sono vincolati all'andamento climatico stagionale, come ad esempio le irrigazioni primaverili-estive.

Cronoprogramma	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Taglio elementi vegetali								■	■	■		
Cippatura materiale vegetale								■	■	■		
Distribuzione cippato								■	■	■		
Impianto e posa a dimora elementi forestali	■									■	■	■
Manutenzione 2° anno: apporto pacciamante		■	■									
Manutenzione annuale: irrigazione				■	■	■	■	■				