

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA
Lotto funzionale Brescia-Verona

PROGETTO ESECUTIVO

IA12 – MITIGAZIONI E VERDE

RELAZIONE TECNICA

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE LAVORI
Consorzio Cepav due Data: _____	 Data: _____

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR	REV
I N O R	1 2	E	E 2	R O	I A 1 2 0 0	0 0 1	A

PROGETTAZIONE								IL PROGETTISTA
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	
A	Emissione	Forneri <i>ME</i>	15/05/20	Donna Bianco <i>DB</i>	15/05/20	Liani	15/05/20	 ORDINE DEGLI ARCHITETTI PROVINCIA DI TORINO arch. Pier Augusto Donna Bianco n° 2802 Data: 15/05/20
B								
C								

CIG. 751447334A

File: INOR12EE2ROIA1200001A 10.docx



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

CUP: F81H91000000008

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	4
1.1. DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE	5
2. AMBITO TERRITORIALE D'INTERVENTO.....	6
2.1. FASCIA CLIMATICA DI APPARTENENZA	6
2.2. VEGETAZIONE POTENZIALE E REALE.....	7
3. VINCOLI NORMATIVI INERENTI LA PROGETTAZIONE A VERDE.....	9
3.1. DIRITTI DI PROPRIETÀ	9
3.2. NUOVO CODICE DELLA STRADA	9
3.3. ELETTRDOTTO DI ALIMENTAZIONE DELLA LINEA FERROVIARIA: CONDIZIONAMENTI ALLA PROGETTAZIONE DEL VERDE 10	
3.4. NORME DI SICUREZZA FERROVIARIA.....	11
4. SCELTA DEL MATERIALE VEGETALE DI PREVISTO IMPIEGO	13
4.1. PRECAUZIONI IN RELAZIONE ALLA LOTTA AL TARLO ASIATICO.....	13
5. CONSERVAZIONE DELLA RISORSA PEDOLOGICA.....	15
6. SPECIFICHE DI IMPIANTO	17
6.1. QUALITÀ E PROVENIENZA DEL MATERIALE AGRARIO E VEGETALE.....	17
6.2. QUALITÀ E PROVENIENZA DEL MATERIALE AGRARIO E VEGETALE.....	18
6.3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E LORO FORNITURA	19
7. INERBIMENTI	23
8. TIPOLOGIE D'INTERVENTO ARBOREO-ARBUSTIVO	24
8.1. AR – ARBUSTETO.....	24
8.2. SA – SIEPE ARBUSTIVA.....	26
8.3. SM – SIEPE ARBOREO-ARBUSTIVA.....	27
8.4. FB – FASCIA BOSCATO.....	29
8.5. MB – MACCHIA BOSCATO	31
8.6. FC – IMPIANTO DI FILARE A CORTINA	34
9. PASSAGGIO FAUNA – TIPOLOGIA D'IMPIANTO A VERDE PF	36
10. SISTEMAZIONI A VERDE PRESSO L'LETTRDOTTO DI NUOVA REALIZZAZIONE.....	39

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
12

Codifica Documento
E E2 RO IA 120 0 001

Rev.
A

Foglio
3 di 43

- 11. ACCESSIBILITÀ ALLE AREE D'INTERVENTO A VERDE PER ESIGENZE DI MANUTENZIONE..... 42
- 12. CALENDARIO DEL VERDE 43

1. PREMESSA

La presente Relazione Tecnica di Progetto Esecutivo delle Opere a Verde è relativa alla prevista realizzazione del: **Lotto Costruttivo n.2 della LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA, Tratta MILANO – VERONA, Lotto funzionale Brescia-Verona**, le opere in progetto comprendono anche la realizzazione di un nuovo tratto di elettrodotto che unisce la S.E. Ac di Calcinato e la S.E. esistente ENEL-TERNA di Lonato.

Sono descritte di seguito le caratteristiche degli interventi a verde progettati per consentire il corretto inserimento paesaggistico e ambientale della nuova infrastruttura ferroviaria nel contesto territoriale che la ospiterà.

Il progetto delle opere a verde qui illustrate perseguirà i seguenti obiettivi:

- a)- mitigare le interferenze dell'infrastruttura con la vegetazione naturale, limitando in primo luogo i consumi della vegetazione esistente;
- b)- compensare con l'estensione della vegetazione naturale la sottrazione di natura che inevitabilmente si associa alla costruzione di una infrastruttura lineare;
- c)- raccordare al terreno naturale quei manufatti (rilevati, trincee, gallerie artificiali) che possono essere rivestiti e resi meno "artificiali e tecnologici", senza pregiudizio funzionale;
- d)- ridurre l'impatto visivo dei nuovi manufatti più intrusivi, per un corretto inserimento nel paesaggio;
- e)- contribuire a mantenere e possibilmente incrementare la presenza della fauna con provvedimenti -non opzionali- che ne favoriscano i movimenti, guidino l'accesso all'acqua e consentano quindi la sopravvivenza e la moltiplicazione delle specie;
- f)- considerare con attenzione la struttura del territorio e valorizzare il rapporto fra le nuove opere di mitigazione a verde e gli elementi naturali esistenti, anche se residuali o di limitata estensione, ma indispensabili come "filtro ed elemento di scansione degli spazi" nel territorio urbanizzato o prettamente agricolo;
- g)- risolvere nel miglior modo possibile le interferenze delle infrastrutture con le esigenze funzionali e gli spazi dell'agricoltura.

Il progetto del verde tiene conto, necessariamente, della presenza dell'attività agricola: benché essa svolga una funzione talvolta problematica, non sempre in piena sintonia con le esigenze della tutela ambientale, non si può prescindere da questa anche per garantire il presidio del territorio, la conservazione delle infrastrutture irrigue, il mantenimento dei fontanili, la pulizia dei luoghi; ne deriva che l'inserimento di nuovi impianti vegetazionali deve far parte di un "progetto compositivo" ad integrazione e tutela del paesaggio agricolo, nel quale la mitigazione a verde interviene a costituire, o a integrare, una "rete" di ambienti naturali di margine, in grado di attrarre specie botaniche e faunistiche spontanee, che interagiscano con i contigui appezzamenti agricoli.

In particolare, dove sono preponderanti ampi e unitari spazi agricoli, le mitigazioni a verde hanno il compito di ricondurre a maggiore naturalità le trasformazioni dovute all'uso delle macchine agricole, che producono una unificazione degli spazi, eliminando filari, siepi e ogni intralcio fisico, sia dove l'attività agricola sopravvive in ambiti interstiziali che rappresentano comunque una risorsa vitale, l'unica pausa nel contesto di una urbanizzazione diffusa e sempre più invadente.

1.1. Documentazione progettuale

Gli interventi a verde che fanno riferimento alle opere previste in corrispondenza del Lotto Costruttivo n. 2 sono descritti dai seguenti elaborati (comprensivi della presente relazione):

INOR	12	E	E2	P	7	IA	12	0	0	001	IA12 - Mitigazioni a verde - Planimetria da km 105+384 a km 106+500
INOR	12	E	E2	P	7	IA	12	0	0	002	IA12 - Mitigazioni a verde - Planimetria da km 106+500 a km 107+200
INOR	12	E	E2	P	7	IA	12	0	0	003	IA12 - Mitigazioni a verde - Planimetria da km 107+200 a km 108+850
INOR	12	E	E2	P	7	IA	12	0	0	004	IA12 - Mitigazioni a verde - Planimetria da km 108+850 a km 109+750
INOR	12	E	E2	P	7	IA	12	0	0	005	IA12 - Mitigazioni a verde - Planimetria da km 109+750 a km 110+584
INOR	12	E	E2	P	5	IA	12	0	0	001	IA12 - Mitigazioni a verde - Planimetria elettrodotto
INOR	12	E	E2	R	O	IA	12	0	0	001	IA12 - Mitigazioni a verde - Relazione tecnica
INOR	12	E	E2	R	O	IA	12	0	0	002	IA12 - Mitigazioni a verde - Relazione confronto PD/PE

Le sopra elencate planimetrie di progetto degli interventi di mitigazione a verde riportano, inoltre, le indicazioni e gli schemi d'impianto di prevista applicazione e descritti nel seguito di questa relazione.

2. AMBITO TERRITORIALE D'INTERVENTO

L'area vasta d'intervento entro cui verranno realizzati gli interventi facenti parte del lotto costruttivo n. 2, comprende i seguenti macro-elementi che ne determinano il carattere a scala geografica:

- paesaggio antropizzato e fortemente infrastrutturato;
- contesto agricolo ad elevata produttività con trama dei campi serrata a testimonianza di una lunga tradizione tuttora viva;
- vegetazione naturale o naturaliforme che persiste in campo soprattutto in corrispondenza dei principali corsi d'acqua, in zone interstiziali di difficoltoso sfruttamento agricolo e lungo alcuni confini degli appezzamenti agricoli sotto forma, in quest'ultimo caso, di siepi arbustive, arboreo-arbustive e filari arborei.

L'intervento qui descritto verrà realizzato nel territorio comunale di Mazzano e Calcinato (Brescia) e consiste nella realizzazione della linea nel tratto compreso tra le progressive chilometriche 105+384 e 110+584, dal poco prima del confine Mazzano-Calcinato al corso del Fiume Chiese.

Il tracciato affianca, tra le progressive 106+333 e 106+675 circa il confine del Comune di Bedizzole rimanendo esterno con l'opera.

Il tratto di linea qui esaminato interessa le aree dell'alta pianura bresciana in area di transizione tra i terreni sub pianeggianti circostanti la Città di Brescia e l'ambito territoriale dell'anfiteatro morenico del Garda.

Le aree d'intervento in Comune di Calcinato comprendono terreni facenti parte del complesso della "Brughiera di Montichiari", appartenete alla fascia alta della pianura e corrispondente ad un magredo con eccessiva capacità drenante, caratterizzato da una distesa di alluvioni ghiaiose poco ferrettizzate, coperta da praterie magre abbastanza continue, largamente guadagnate da una stentata coltura di cereali. Essa costituisce l'estrema porzione superiore del diluvium recente, soggetta fino ad epoca storica a rimaneggiamento eolico. Vi è conservata l'originaria vegetazione erbacea magrissima, talora estremamente rada, che emerge e risalta su quella circostante dei campi e dei prati.

2.1. Fascia climatica di appartenenza

Le differenti caratteristiche ambientali presenti nell'ambito territoriale vasto entro cui si inseriscono sia il lotto costruttivo n. 1 che il lotto n. 2, ha portato ad una suddivisione in sotto-aree contraddistinte al loro interno da una maggiore omogeneità dei parametri climatici:

- A - Bassa pianura;
- B - Alta pianura;
- C - Anfiteatro morenico del Garda
- D - Ambito fluviale.

Il lotto costruttivo 2 interessa la fascia climatica B dell'Alta pianura.

Nello schema seguente è riportata la suddivisione dell'area vasta secondo le citate fasce climatiche.

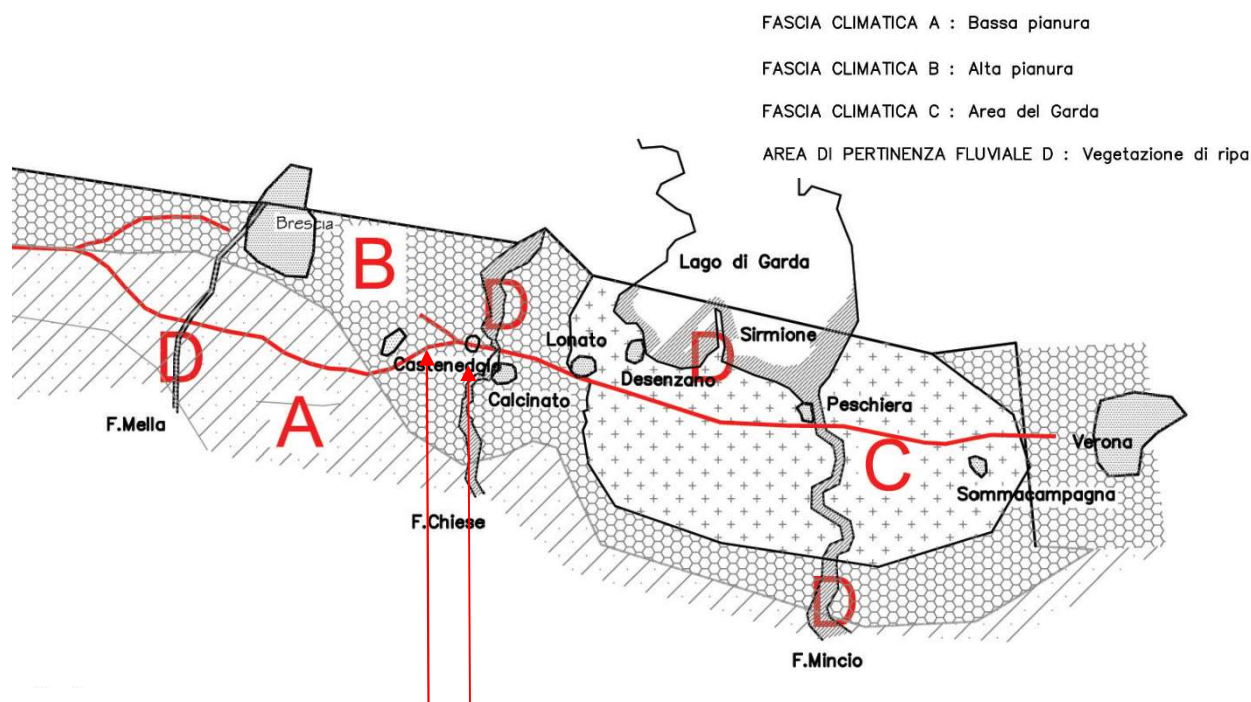


Figura 2/1: fascia climatica di appartenenza del tratto di linea oggetto della presente relazione

2.2. Vegetazione potenziale e reale

Per vegetazione potenziale si intende la vegetazione che naturalmente tende a formarsi in un determinato luogo, indipendentemente dal disturbo passato e da eventuali processi di degradazione subiti, qualora cessasse ogni intervento antropico e purché il clima non si modifichi.

La conoscenza della vegetazione potenziale, basata sullo studio della vegetazione attuale, permette di prevedere quale sarebbe in un determinato territorio la vegetazione in grado di installarsi spontaneamente ed in equilibrio con l'ambiente: questo è alla base di una corretta pianificazione ecologica territoriale per potere ricostituire un paesaggio naturale proprio di una determinata zona ecologica.

Nell'area in esame prevale, a seguito delle peculiarità geomorfologiche e climatiche, la vegetazione boschiva planiziale delle Pianura Padana anche se rintracciare nella Pianura Padana i lineamenti naturali residui della vegetazione, dopo le profonde modificazioni indotte dall'uomo, presenta significative difficoltà. La vegetazione originaria è stata progressivamente distrutta ed è stata sostituita da complessi e consociazioni vegetazionali totalmente diversi, non giustificati dal clima, dal suolo e dalle condizioni naturali, ma imposti dalle esigenze di espansione della civiltà umana.

Pur non essendo i lembi residui di vegetazione boscata comparabili alla fisionomia originaria, il riferimento a reperti palinologici e dendrocronologici, permettono di risalire alla loro probabile composizione di querceti misti con *Tilia cordata* e *Ulmus minor*.

Il climax attuale della pianura padana, ovvero lo stadio d'evoluzione più alto possibile, è indicato come *Quercus-Carpinetum boreoitalicum* (Pignatti, 1963), consorzio mesofilo con prevalenza di *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Ulmus minor* e *Fraxinus excelsior*.

La composizione ed i rapporti quantitativi tra le varie specie non è sempre stata costante e non è di facile identificazione per il succedersi delle variazioni climatiche post-glaciali e per l'azione modificativa dell'uomo sempre più sistematica sulla componente.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
12

Codifica Documento
E E2 RO IA 120 0 001

Rev.
A

Foglio
8 di 43

Sotto la spinta della deforestazione, per creare spazi nuovi all'agricoltura, i tratti di vegetazione boschiva sono stati confinati in lembi residuali, perdendo nel complesso il vigore delle formazioni originarie, di cui mantengono parte della composizione floristica, anche se fortemente inquinata da elementi estranei, in particolar modo dalle specie arbustive termoxerofile, richiamati dalle migliorate condizioni di illuminazione e di disponibilità di calore.

3. VINCOLI NORMATIVI INERENTI LA PROGETTAZIONE A VERDE

In questo capitolo sono illustrate le norme emesse per le reti di comunicazione come strade, ferrovie per il cui esercizio e sicurezza, a cui i proprietari limitrofi si devono adeguare, anche per quanto riguarda la realizzazione di opere a verde.

3.1. Diritti di proprietà

Gli articoli del Codice Civile che si riferiscono a quest'argomento vanno dal n° 892 al n° 896.

Prima di procedere all'impianto è però opportuno accertare, presso gli uffici tecnici del Comune interessato, l'eventuale esistenza di regolamenti ed usi locali che impongono il rispetto di diverse misure e norme.

Le distanze dal confine, valide solo qualora manchino regolamenti o usi locali, si riferiscono alle seguenti tipologie di piante, stabilite dall'art. 892:

- per alberi d'alto fusto, intesi come soggetti il cui fusto, più o meno suddiviso in rami sorge ad altezza notevole, la distanza minima è di 3 m;
- per alberi di non alto fusto, che vengono definiti, indipendentemente dalla specie di appartenenza, come quei soggetti il cui fusto, giunto ad un'altezza di non oltre 3 mt., si diffonde in rami, la distanza minima è di 1,50 m;
- per siepi trattate a ceduo, la distanza minima è di 1,0 m;
- per siepi di robinia, la distanza minima è di 2,0 m;
- per viti, arbusti, siepi, diverse da quelle precedenti e fruttiferi alti meno di 2,5 m la distanza minima è di 0,5 m.

È ammessa deroga se, con muro divisorio al confine, non importa se proprio o comune, le piante sono mantenute ad altezza non eccedente il muro stesso.

Dove lo spazio è limitato, occorre tuttavia considerare non solo le distanze stabilite dalla legge, ma l'effetto complessivo della composizione vegetale nei riguardi delle aree a confine.

È consigliabile quindi, tenere distanze superiori in relazione allo sviluppo previsto delle specie a maturità, all'eventuale presenza di altra vegetazione, soprattutto di pregio, nelle proprietà limitrofe, all'esposizione, ecc..

3.2. Nuovo Codice della Strada

Si è preso in considerazione anche questo riferimento in quanto la linea ferroviaria rimane in stretto affiancamento con altre infrastrutture viarie per gran parte del suo sviluppo (BREBEMI, ACP, A4) ed intercetta un certo numero di strade di vario calibro.

Con l'entrata in vigore del Nuovo Codice della Strada, approvato con Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285, cui è seguito il regolamento attuativo approvato con DPR 16 dicembre 1992, n. 495 e successive modifiche, le norme riguardanti i rapporti tra edificato e vie di comunicazione stradali, soprattutto extraurbane, assumono una valenza, anche paesaggistica, molto più pronunciata rispetto al passato a causa delle più ampie dimensioni delle zone di rispetto.

Va preliminarmente precisato che il codice della strada definisce confine stradale il limite della proprietà stradale quale risulta dagli atti di acquisizione o delle fasce di esproprio del progetto approvato; in mancanza di ciò, il confine è costituito dal ciglio esterno del fosso di guardia o della cunetta, ove esistenti, o dal piede della scarpata se la strada è in rilevato o dal ciglio superiore della scarpata se la strada è in trincea. Per fascia di rispetto è intesa la striscia di terreno, esterna al confine stradale, sulla quale esistono vincoli alla realizzazione da parte dei proprietari del terreno, di costruzioni, recinzioni, piantagioni, depositi e simili.

La nuova definizione di confine stradale è diversa da quella data dal D.M. 1404/68 secondo il quale, il ciglio è il margine esterno della porzione transitabile della strada (nastro d'asfalto o marciapiede, quando esistente); infatti il confine della strada o della fascia sottoposta ad esproprio, può coincidere o meno con il ciglio della strada che è definito come limite esterno delle opere connesse alla strada stessa (margine dello stesso, bordo esterno del rilevato o marciapiede).

L'art.16 del Nuovo Codice della Strada, rimanda, ai fini della determinazione delle varie distanze dal confine stradale per la piantagione degli alberi, siepi vive, poste lateralmente alle strade, al regolamento di attuazione (DPR 16 Dicembre 1992, n.495) che all'art. 26, comma 6, 7 e 8, dispone che fuori dai centri abitati le distanze dal confine stradale siano:

Comma 6. La distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare per impiantare alberi lateralmente alla strada, non può essere inferiore alla massima altezza raggiungibile per ciascun tipo di essenza a completamento del ciclo vegetativo e comunque non inferiore a 6 m.

Comma 7. La distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare per impiantare lateralmente alle strade siepi vive, anche a carattere stagionale, tenute ad altezza non superiore ad 1 m sul terreno non può essere inferiore a 1 m. Tale distanza si applica anche per le recinzioni non superiori ad 1 m costituite da siepi morte in legno, reti metalliche, fili spinati e materiali simili, sostenute da paletti infissi direttamente nel terreno o in cordoli emergenti non oltre 30 cm dal suolo.

Comma 8. La distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare per impiantare lateralmente alle strade, siepi vive o piantagioni di altezza superiore ad 1 m sul terreno, non può essere inferiore a 3 m. Tale distanza si applica anche per le recinzioni di altezza superiore ad 1 m sul terreno costituite come previsto al comma 7, e per quelle di altezza inferiore ad 1 m sul terreno se impiantate su cordoli emergenti oltre 30 cm dal suolo.

All'art.27 dello stesso regolamento di attuazione vengono definite le fasce di rispetto nelle curve fuori dai centri abitati, da determinarsi in relazione all'ampiezza della curvatura. Le fasce di rispetto all'interno delle curve sono da calcolare come per i rettilinei se la stessa curva ha raggio superiore a 250 metri, altrimenti occorre considerare la corda congiungente il margine interno delle fasce di rispetto dei tratti rettilinei adiacenti. All'esterno delle curve le fasce sono pari a quelle dei tratti rettilinei. Nelle intersezioni si applicano gli stessi criteri dei centri abitati.

I successivi DPR 26 aprile 1993 n.147 e D.L. 10 settembre 1993, n.360 non apportano variazioni sostanziali a quanto disposto dal regolamento di attuazione per ciò che concerne le distanze delle piante dal confine stradale.

3.3. Elettrodotto di alimentazione della linea ferroviaria: condizionamenti alla progettazione del verde

La ferrovia ad Alta Velocità è alimentata da un sistema di alimentazione elettrica costruito da tre elementi:

- Elettrodotto (a 132 kV) per il trasporto dell'energia elettrica dalle stazioni ENEL alle sottostazioni di trasformazione, ad uso della linea A.V.;
- Sottostazioni elettriche per la trasformazione dell'energia elettrica dalla tensione di alimentazione (132 kV) alla tensione della linea di contatto (25 kV);
- Linea di contatto alimentata a 25 kV in corrente alternata monofase dalla quale, per mezzo di pantografi, vengono alimentati i motori ed i servizi dei treni.

Il tracciato dell'elettrodotto presenta una zona di asservimento di circa 30-35 metri a cavallo della linea elettrica.

Il tracciato dell'elettrodotto è stato ottimizzato anche sulla base di una serie di considerazioni e di valutazioni di situazioni locali che hanno portato ad aggiustamenti finalizzati a ridurre l'impatto della nuova infrastruttura sull'ambiente.

Queste considerazioni di carattere generale, servono ad introdurre il problema dell'interferenza dell'elettrodotto (132 kV) con la progettazione a verde; infatti per lo stretto affiancamento in alcuni tratti, di quest'ultimo alla linea A.V., inevitabilmente si vengono a creare delle interferenze con le piantumazioni previste in genere a mitigazione della linea A.V. (aree critiche, area interclusa, filari arborei ecc.). La conoscenza delle problematiche è quindi essenziale per guidare la progettazione del verde alle soluzioni ottimali.

Per quanto riguarda le linee di trasporto dell'energia elettrica si devono tenere presenti le norme contenute nella Legge 28 Giugno 1986, n. 339, approvata con D.M. del 21 Marzo 1988: "Norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne".

L'articolo 2.1.05 della presente legge riporta che i conduttori della linea elettrica di 3° classe, non devono avere in alcun punto una distanza verticale dal terreno non inferiore a metri 6 o minore di:

$D = 5,50 + 0,06 U$; dove U è uguale alla tensione nominale (132 kW).

La distanza (D) di cui sopra, si riferisce a conduttori integri in tutte le campate e devono essere misurate prescindendo sia dall'eventuale manto di neve, sia dalla vegetazione e dalle ineguaglianze del terreno dovute alla lavorazione. È inoltre ammesso derogare dalle prescrizioni del presente articolo quando la linea sovrappassi tratti di terreno recintato con accesso riservato al personale addetto all'esercizio elettrico.

In caso di sovrappasso della linea elettrica in coincidenza con piantumazioni per la mitigazione dell'impatto ambientale si dovranno quindi prevedere specie arboree a basso sviluppo od eventualmente specie arbustive a complemento delle prime.

Le sottostazioni elettriche (S.S.E.), necessarie per l'alimentazione elettrica dei treni, sono ubicate con un passo di norma pari a 40 Km (± 5 Km) con posti di parallelo ogni 10 Km.

3.4. Norme di sicurezza ferroviaria

Le norme di sicurezza delle ferrovie (DPR 11 luglio 1980, n. 753) stabiliscono una serie di disposizioni per molti aspetti simili a quelle stradali.

Riassumendo le norme più influenti sulla progettazione a verde sono contenute nei seguenti articoli :

Art. 52 - Lungo i tracciati delle ferrovie è vietato far crescere piante o siepi ed erigere muriccioli di cinta, steccati o recinzioni in genere ad una distanza minore di metri 6 dalla più vicina rotaia, da misurarsi in proiezione orizzontale. Tale misura dovrà, occorrendo, essere aumentata in modo che le anzidette piante od opere non si trovino mai a distanza minore di metri due dal ciglio degli sterri o dal piede dei rilevati. Le distanze potranno essere diminuite di un metro per le siepi, muriccioli di cinta e steccati di altezza non maggiore di 1,50 metri. Gli alberi per i quali è previsto il raggiungimento di un'altezza massima superiore a metri quattro non potranno essere piantati ad una distanza dalla più vicina rotaia minore della misura dell'altezza massima raggiungibile aumentata di due metri. Nel caso che il tracciato della ferrovia si trovi in trincea o in rilevato, tale distanza dovrà essere calcolata rispettivamente, dal ciglio dello sterro o dal piede del rilevato.

Art. 55 - I terreni adiacenti alle linee ferroviarie non possono essere destinati a bosco ad una distanza minore di metri cinquanta dalla più vicina rotaia, da misurarsi in proiezione orizzontale.

Tale strumento legislativo contiene quindi una serie di norme inerenti la sicurezza delle linee ferroviarie, atte ad eliminare due principali fattori di rischio:

- caduta di vegetazione sulle rotaie

- incendio della vegetazione

I criteri di sicurezza desumibili dall'interpretazione degli articoli 52 e 55 sono:

1. Impianto a distanza minima di 6 metri dalla più vicina rotaia per tipologie d'opera rilevato, trincea viadotto (per $H < 4\text{mt}$), a tutela della caduta di rami sulle rotaie e del rischio di incendio sulla linea.
2. Impianto a distanza minima di 2 metri dal ciglio di rilevati e trincee (per $H < 4\text{mt}$), a tutela da incendio sulle scarpate.
3. Impianto a distanza minima pari all'altezza massima dell'essenza più 2 metri dal ciglio di rilevati e trincee (per $H > 4\text{mt}$), a tutela della caduta sulle scarpate e dal rischio d'incendio.
4. Impianto a distanza minima pari all'altezza massima dell'essenza più 2 metri per tipologie a raso o in viadotto (per $H > 4\text{mt}$), a tutela della caduta sul binario e d'incendio della linea.
5. Impianto a distanza minima pari a 50 metri dalla più vicina rotaia per i boschi in corrispondenza di tutte le tipologie d'opera, ciò a tutela dal rischio di incendio sulla linea.

In sintesi, i criteri maggiormente restrittivi sono:

- A) Rischio di caduta sul binario = franco di 2 metri
- B) Rischio di incendio sulla linea = franco minimo di 6 metri e comunque non inferiore all'altezza massima di accrescimento dell'essenza più 2 metri dalla più vicina rotaia
- C) Rischio di incendio sulla linea per boschi = franco minimo di 50 metri dalla più vicina rotaia

4. SCELTA DEL MATERIALE VEGETALE DI PREVISTO IMPIEGO

Il criterio di scelta delle specie vegetali da utilizzare nel progetto privilegia quelle indicate nella Deliberazione di Giunta regionale del 29 febbraio 2000, n. 6/48740 (Lombardia), di approvazione della direttiva “Quaderno opere tipo di ingegneria naturalistica”, che prevede la suddivisione della vegetazione autoctona lombarda in ambiti territoriali. Sono stati predisposti appositi elenchi floristici riportati nel seguito della presente relazione, comprendenti specie idonee alla zona climatica d’intervento. Ciascuno di tali elenchi è stato ulteriormente suddiviso, quando pertinente con la tipologia dell’intervento, in specie pioniere, specie di bosco maturo e specie arbustive.

4.1. Precauzioni in relazione alla lotta al Tarlo Asiatico

Il presente progetto tiene conto delle indicazioni delle Regione Lombardia in rapporto al contrasto della presenza del Tarlo asiatico. E’ stata consultata la cartografia allegata alla seguente normativa:

- *D.d.u.o. 10 febbraio 2020 – n. 1508 “Misure fitosanitarie e delimitazione del territorio della Regione Lombardia in applicazione del decreto ministeriale 12 ottobre 2012. Misure d’emergenza per impedire l’introduzione e la diffusione di Anoplophora chinensis (Forster) nel territorio della Repubblica Italiana”;*
- *D.d.u.o. 11 febbraio 2020 – n. 1560, “Aggiornamento delle aree delimitate, per la presenza di Anoplophora glabripennis in Lombardia e applicazione delle misure fitosanitarie di eradicazione”.*

Tale cartografia delimita, per entrambe le specie, le aree infestate e le zone cuscinetto attorno a queste entro cui sono di obbligatoria applicazione le misure di contrasto alla diffusione del Tarlo asiatico

La consultazione della cartografia citata ha permesso di verificare che l’area d’intervento è completamente esterna ad aree infestate e alle relative zone cuscinetto, sia per quanto riguarda il tratto di linea in progetto che l’elettrodotto di nuova realizzazione: si vedano in proposito le figure seguenti.

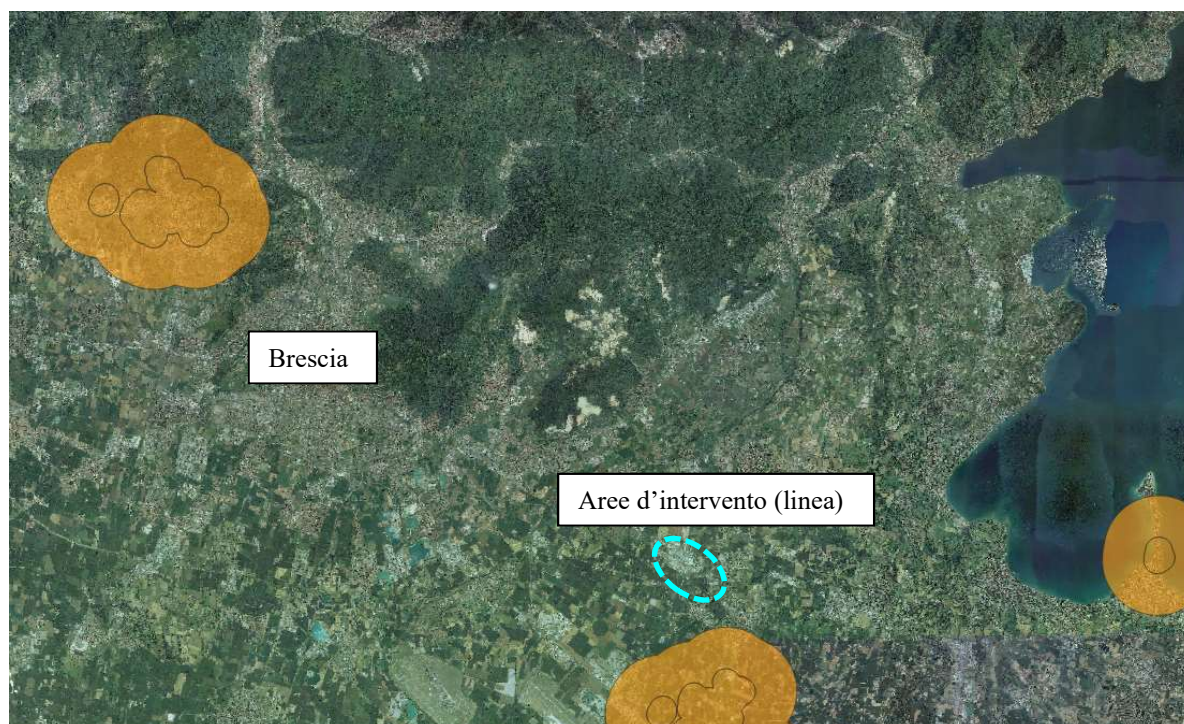


Figura 4/1: LINEA - Aree d’intervento rispetto alle zone infestate (comprendenti di zone cuscinetto) da *Anoplophora chinensis* (in marrone nell’immagine)

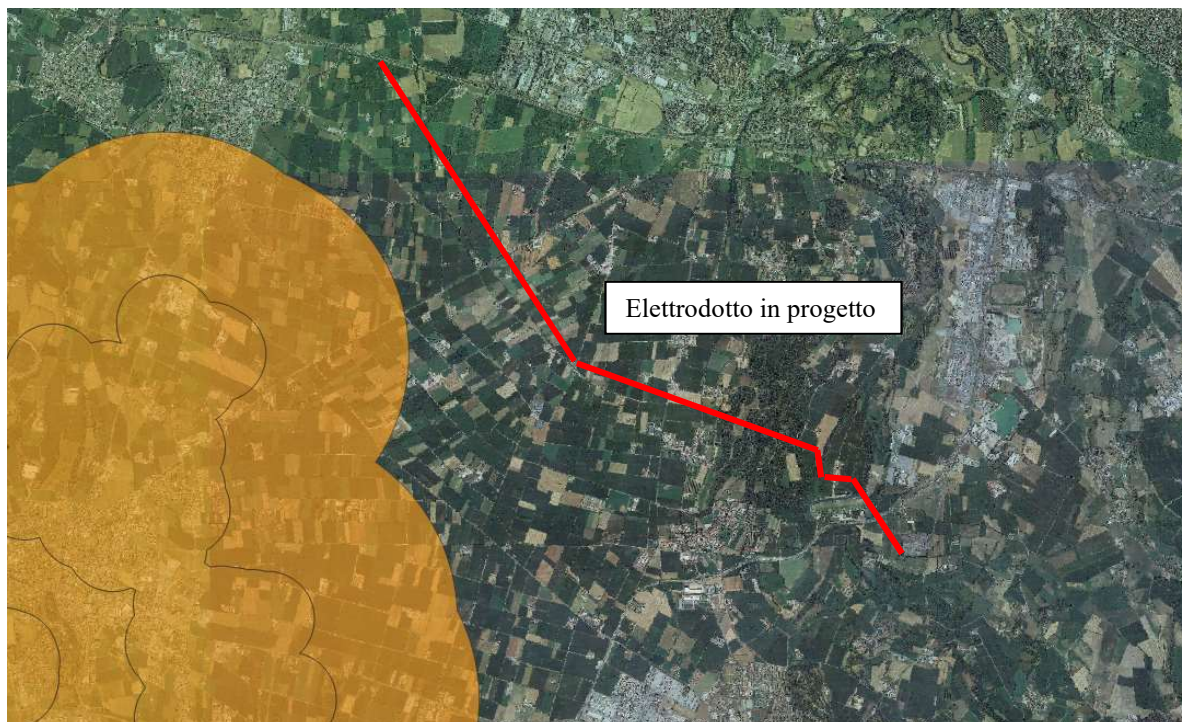


Figura 4/2: ELETTRDOTTO - Aree d'intervento rispetto alle zone infestate (comprensive di zone cuscinetto) da *Anoplophora chinensis* (in marrone nell'immagine)

Per quanto riguarda le aree infestate da *Anoplophora glabripennis*, queste risulta nettamente più lontane dalle aree d'intervento come evidenziato dalla figura seguente.

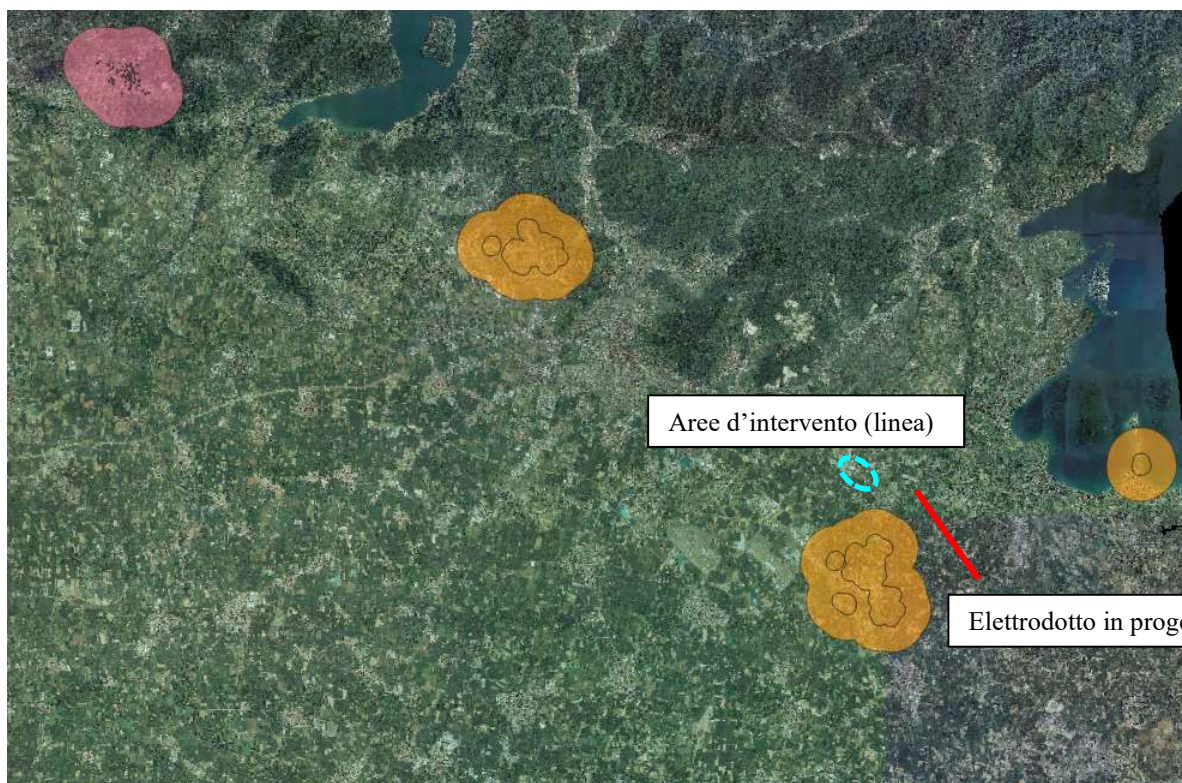


Figura 4/3: aree d'intervento rispetto alle zone infestate (comprensive di zone cuscinetto) da *Anoplophora glabripennis* (in rosa nell'immagine) e *Anoplophora chinensis* (in marrone nell'immagine)

5. CONSERVAZIONE DELLA RISORSA PEDOLOGICA

Lo strato di terreno fertile attualmente presente in sito, preliminarmente ad ogni operazione di realizzazione delle opere in progetto, sarà asportato e conservato al fine del suo riutilizzo per gli interventi di ripristino vegetazionale.

La movimentazione del terreno vegetale avverrà avendo cura di rispettare, durante le operazioni di scotico, di stoccaggio e di stesura, le seguenti precauzioni e modalità di esecuzione:

- l'esecuzione di tutte le operazioni (scotico, stoccaggio, stesura) avrà luogo in assenza di precipitazioni atmosferiche;
- il riconoscimento dello spessore del terreno vegetale sarà effettuato zona per zona, prima dello scotico, con scavi di assaggio;
- lo scotico verrà effettuato in maniera tale che le macchine non circolino mai sul terreno vegetale e quindi in marcia avanti con deposito e accumulo laterale;
- il terreno vegetale verrà accumulato separatamente dal sottostante terreno minerale eventualmente asportato e dagli altri materiali inerti (roccia, ghiaia ecc.); in fase di scotico sarà valutata la fattibilità dello stoccaggio separato dei diversi orizzonti pedologici presenti, in maniera tale da consentirne il corretto riposizionamento in fase di riutilizzo del terreno;
- i cumuli avranno altezza massima pari a 3 m e saranno costituiti da strati di terreno di circa 50 cm di spessore, alternati a strati di 10 cm costituiti da torba, paglia e concime; alla base dei cumuli si predisporranno adeguate tubature per la raccolta e l'allontanamento del percolato;
- i cumuli saranno protetti dall'insediamento di vegetazione infestante e dall'erosione idrica superficiale procedendo subito al rinverdimento degli stessi mediante semina (eventualmente ripetuta in caso di bisogno) di un miscuglio di specie da sovescio; tale inerbimento protettivo verrà effettuato nel caso in cui il periodo di stoccaggio si protragga almeno fino alla stagione vegetativa successiva; il miscuglio sarà così composto (quantità di sementi di previsto utilizzo pari a 25 g/mq):
 - *Vicia faba minor* 30% in peso;
 - *Trifolium incarnatum* 10%;
 - *Lupinus albus* 25%;
 - *Vicia sativa* 15%;
 - *Medicago sativa* 20%;
- verrà effettuato, se necessario, il miglioramento delle caratteristiche fisico-idrologiche ed organiche del terreno mediante addizione delle frazioni carenti nella tessitura o mediante impiego di ammendanti condizionatori del suolo e atti a mantenere la struttura del suolo stesso, limitare l'evaporazione, aumentare la capacità di campo (ritenzione di acqua disponibile alle piante), fornire una protezione contro l'erosione eolica ed idrica, il tutto finalizzato a favorire la germinazione e la crescita della vegetazione;
- avvenuta la messa in posto del terreno, le opere di idrosemina e piantagione seguiranno il più rapidamente possibile per evitare fenomeni di deterioramento e ruscellamento, in grado di annullare in breve tempo le precauzioni adottate in precedenza.

Al termine della fase di stoccaggio si provvederà al riutilizzo del terreno fertile conservato mediante la messa in pratica di una serie di accorgimenti, riepilogati di seguito, indirizzati all'ottimale ripresa delle funzioni del suolo:

- verrà eseguita, preliminarmente ad ogni altra operazione, una lavorazione atta a arieggiare il terreno e ad eliminare eventuali compattamenti;
- la lavorazione verrà effettuata mediante aratura fino a 40 cm di profondità oppure ripuntatura (con ripuntatore a 3 o 5 punte di altezza minima 70 cm) per frantumare lo strato superficiale;
- la posa del terreno di scotico e dell'eventuale terreno agrario ad integrazione di questo, dovrà aver luogo in strati uniformi, in condizioni di tempera del terreno, rispettando il più possibile l'originaria successione, utilizzando attrezzature cingolate leggere o con ruote a sezione larga, avendo cura di frantumare le zolle per evitare la formazione di sacche di aria eccessive e di non creare suole di lavorazione e ulteriori gradi di compattazione del suolo;
- sia la fase di aratura sia la fase di stesura e di modellazione della terra dovranno predisporre un adeguato reticolo di sgrondo delle acque di ruscellamento, con adeguata pendenza;
- prima della fase di realizzazione delle sistemazioni a verde previste si eseguirà una leggera lavorazione superficiale consistente in erpicatura con profondità minima di lavoro 15 cm e passaggi ripetuti ed incrociati per ottenere uno sminuzzamento del terreno per la semina;
- la fase di ripristino e di rivegetazione dovrà avvenire nel minor tempo possibile dalla fase di stesura e di rimodellamento del terreno.

Per quanto riguarda l'eventuale necessità di concimazioni integrative si ritiene opportuno procedere come di seguito indicato:

- durante la fresatura verrà interrato del concime organico a lenta cessione consistente in letame bovino ben maturo nella dose di 3-4 kg/mq;
- con l'erpicatura si provvederà ad una concimazione di fondo mediante concime ternario (formula media: 80 kg/ha di azoto, 80 kg/ha di fosforo, 80 kg/ha di potassio).

6. SPECIFICHE DI IMPIANTO

6.1. Qualità e provenienza del materiale agrario e vegetale

Il materiale vegetale deve rispettare le seguenti normative:

- Legge 18 giugno 1931, n. 987 “Disposizioni per la difesa delle piante coltivate e dei prodotti agrari dalle cause nemiche e sui relativi servizi”
- Legge 22 maggio 1973, n. 269 “Disciplina della produzione e del commercio di sementi e piante da rimboschimento”.
- DLgs 30 Dicembre 1992, N. 536 “Attuazione della Direttiva 91/683/CEE concernente le misure di protezione contro l’introduzione negli Stati membri di organismi nocivi ai vegetali e ai prodotti vegetali” art. 6-7.
- DM 22 Dicembre 1993, “Misure di protezione contro l’introduzione e la diffusione nel territorio della Repubblica Italiana di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali”.
- DM 31/01/1996 "Misure di protezione contro l’introduzione e la diffusione nel territorio della Repubblica Italiana di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali”.
- D. Lgs. 19 agosto 2005, n. 214 - Attuazione della direttiva 2002/89/CE concernente le misure di protezione contro l'introduzione e la diffusione nella Comunità di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali.
- D.M. 12 novembre 2009 Determinazione dei requisiti di professionalità e della dotazione minima delle attrezzature occorrenti per l'esercizio dell'attività di produzione, commercio e importazione di vegetali e prodotti vegetali.

Le piante dovranno essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei, con cartellini indicanti in maniera chiara, leggibile ed indelebile, la denominazione botanica (Genere, epiteto specifico, varietà) in base al “Codice internazionale di nomenclatura botanica per piante coltivate” (Codice orticolo 1969).

Le piante dovranno essere trasportate con tutte le precauzioni perché non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi o ad essicarsi. Una volta giunte a destinazione si dovranno trattare con particolare cura e limitando al massimo il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva.

Il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi origine e tipo, grosse cicatrici ed ogni altro segno conseguente a urti, scortecciamenti, legature, attacchi di insetti e malattie crittogamiche o da virus.

La chioma dovrà essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie. L’apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane.

Tutte le piante dovranno presentare apparato radicale ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane, pienamente compenstrate nel terreno. Il materiale vegetale dovrà essere esente da attacchi (in corso o passati) di insetti, malattie crittogamiche, virus, o altre patologie, prive di deformazioni o alterazioni di qualsiasi natura.

6.2. Qualità e provenienza del materiale agrario e vegetale

Estirpamento, scalzamento o abbattimento di alberi, arbusti, cespugli e siepi

I lavori di abbattimento, estirpamento o scalzamento delle piante dovranno essere condotti in modo da evitare ogni danno agli elementi biotici e abiotici da conservare.

Spostamento di piante

Le piante da spostare, se non sono inventariate nei documenti dell'appalto andranno preventivamente contrassegnate sul posto.

Se non possono essere subito ripiantate, le piante dovranno essere collocate in siti provvisoriamente allestiti per assicurare la loro conservazione e protezione contro le avversità climatiche e in genere contro tutti i possibili agenti di deterioramento.

Pulizia del terreno

Salvo diverse indicazioni della Committente si deve intendere per terreno in stato di pulizia, il terreno nudo senza materiali inerti affioranti o che presenti unicamente una vegetazione di specie erbacee proprie del luogo. Eventuale vegetazione arbustiva o arborea spontanea sarà lasciata su indicazione della Committente.

Solo i terreni con queste caratteristiche non hanno bisogno di pulizia; per gli altri la pulizia dovrà essere effettuata evitando tutte le inversioni e i miscugli dei differenti strati di terreno o ripristinando gli strati nel loro ordine naturale.

Mano a mano che procedono i lavori di sistemazione e le operazioni di piantagione, tutti i materiali di risulta (frammenti di pietre e mattoni, residui di lavorazione, spezzoni di filo metallico, di cordame e di canapa, contenitori e sacchi vuoti ecc.) e gli utensili inutilizzati dovranno essere quotidianamente rimossi per mantenere il luogo il più in ordine possibile.

I materiali di risulta allontanati dal cantiere dovranno essere portati alla discarica pubblica o, solo temporaneamente, su aree appositamente predisposte in attesa di essere allontanati a fine lavori.

Salvaguardia e messa in opera del terreno vegetale

Si veda, in proposito, il capitolo 5 “Conservazione della risorsa pedologica” di questa relazione.

Approvvigionamento di acqua

L'approvvigionamento d'acqua si effettuerà o dalla apposita rete di distribuzione (se in esercizio) o da altra fonte accertando preventivamente esistenza ed idoneità.

L'acqua utilizzata per l'irrigazione non dovrà contenere sostanze inquinanti, sali nocivi, oltre i limiti di tolleranza né avere caratteristiche di fitotossicità. L'acqua, necessaria all'innaffiamento, sarà fornita tramite autocisterne o altri mezzi, prelevandola da fonti qualificate.

Protezione delle piante esistenti da conservare

Nelle aree non interessate dai lavori di pulizia del terreno, le specie vegetali da conservare saranno protette con i dispositivi predisposti a cura del Contraente prima dell'inizio di altri lavori.

Questi dispositivi consistono in recinzioni per le masse vegetali e in protezioni per le piante isolate. Le recinzioni dovranno seguire la proiezione al suolo del perimetro esterno della chioma degli alberi, ed essere alte almeno 1,30 m. Le protezioni isolate dovranno essere piene, distaccate dal tronco ed alte almeno 2 m.

Le piante da conservare saranno indicate in specifica planimetria o dovranno essere contrassegnate preventivamente sul posto in accordo con la Committente.

Le protezioni dovranno essere mantenute in buono stato durante tutta la durata dei lavori.

6.3. Caratteristiche dei materiali e loro fornitura

Terreno vegetale

Il terreno vegetale dovrà possedere sufficienti percentuali di elementi nutritivi assimilabili, assenza di sostanze fitotossiche ed essere omogenea per permettere uno sviluppo normale delle specie erbacee (prato ed inerbimenti) e delle piante.

In particolare, pH compreso tra 5,5 e 7,5, fatta eccezione per i terreni autoctoni a diversa reazione, contenuto di sostanza organica non inferiore al 1,5%, tessitura equilibrata contenuto di sassi e corpi estranei inferiore al 5% setacciati in maglia di 4 cm.

Fertilizzanti e prodotti fitosanitari

I concimi minerali semplici e complessi da impiegare per concimazioni di fondo od in copertura, dovranno essere di marca nota sul mercato nazionale, avere titolo dichiarato e, in caso di fornitura di concimi complessi, con rapporto azoto-fosforo-potassio precisato anche negli involucri originali di fabbrica.

Gli ammendanti organici (letame, residui organici vari, compost, ecc.) saranno forniti o raccolti presso fornitori o luoghi autorizzati dalla Committente che si riserva la facoltà di richiedere, se necessario, le opportune analisi onde verificare la loro rispondenza ai requisiti di legge e l'assenza di elementi inquinanti.

Collanti

Il collante, in quantità idonea, ha funzione di fissaggio dei semi e di creazione di una pellicola antierosiva sulla superficie del terreno, senza inibire la crescita e favorendo il trattenimento dell'acqua nel terreno nelle fasi iniziali dello sviluppo.

I materiali utilizzati per il fissaggio delle sementi e per la creazione della pellicola antierosiva sulla superficie del terreno, non dovranno contenere né sviluppare sostanze solubili dannose alla vegetazione o specie che inibiscono durevolmente la germinazione. Nella categoria dei collanti e dei leganti rientrano varie sostanze in emulsione, in dispersione, diluite o concentrate di origine naturale o sintetica.

Le sostanze chimiche utilizzate per il trattamento antitrspirante (emulsioni di cera, dispersioni di sostanze plastiche, ecc.) non dovranno contenere sostanze solubili dannose alle piante e rimanere completamente efficaci per un congruo periodo. Le sostanze collanti dovranno pervenire in cantiere in confezioni sigillate e con l'etichetta del fornitore con indicazione delle caratteristiche tecniche del prodotto.

Pali tutori

I tutori dovranno avere dimensioni proporzionate alle dimensioni della pianta stessa in modo da garantirne la piena stabilità. In rapporto alla pianta il tutore è posto in direzione opposta rispetto al vento dominante. Il tutore deve affondare di almeno 20 cm oltre il fondo della buca. I tutori dovranno essere realizzati con pali di castagno o di conifera opportunamente trattati contro gli agenti meteorici e gli attacchi fungini.

Legature

Le legature circondano il tronco e sono disposte in modo che attraverso la loro azione il tutore serva d'appoggio alle piante. La legatura più alta sarà posta a circa 20 cm al di sotto delle prime ramificazioni, la più bassa ad 1 m dal suolo.

Le legature dovranno essere eseguite con materiali elastici onde evitare strozzature. In ogni caso dovranno essere rimosse non oltre i due anni dall'impianto.

Contenitori

Dovranno essere del tipo e del materiale indicato dalla Committente ed ispezionabili per controllare che le radici non abbiano subito danni.

Piante con radici o zolle danneggiate nel contenitore non dovranno essere messe a dimora, salvo indicazioni specifiche della Committente.

Alberi e arbusti in zolla e/o fitocella

Dovranno avere la parte aerea a portamento e forma regolari, simile agli esemplari cresciuti spontaneamente, a sviluppo robusto, non filato e che non dimostrino una crescita troppo rapida per eccessiva intensità di cure colturali in vivaio, in terreno troppo irrigato o concimato e che abbiano subito un adeguato numero di trapianti.

L'apparato radicale, che dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari sane, sarà racchiuso in contenitore (vaso, cassa, mastello) con relativa terra di coltura o in zolla rivestita (paglia, plant plast, juta, rete metallica, fitocella).

Alberi, arbusti a radice nuda

Per le piante di piccole dimensioni, fornite a radice nuda, valgono le caratteristiche di quanto già specificato per le piante fornite in zolla escluso quindi quello che concerne il contenitore.

In giornate particolarmente fredde e ventose, le piantine a radice nuda verranno protette in sacchi, fino al momento della messa a dimora, onde evitare il disseccamento delle radici, così pure non dovranno essere messe a dimora piantine in occasione di gelate. Prima della messa a dimora si avrà cura di regolare l'apparato radicale, rinfrescando il taglio delle radici ed eliminando le ramificazioni che si presentino appassite, perite o eccessivamente sviluppate, impiegando forbici a doppio taglio ben affilate.

Sementi e miscugli di sementi

L'appaltatore dovrà fornire sementi di ottima qualità, del genere e specie richiesti, nelle confezioni originali sigillate e con l'etichetta del fornitore, dalla quale risulti il potere germinativo, la purezza e la scadenza, nonché la certificazione E.N.S.E. - ITALIA (Ente Nazionale Sementi Elette).

Piantumazione di piante e arbusti

La disposizione spaziale delle piante messe a dimora sarà indicata in specifiche tavole tecniche che verranno definite in fase esecutiva in scala opportuna.

Prima dell'inizio dei lavori il Contraente procederà al tracciamento delle aree da piantare che verrà sottoposto al giudizio della Committente.

Apertura di buche

Dopo avere eseguito i movimenti di terra con eventuale apporto di terreno vegetale ove richiesto (dune, scarpate, ecc.), sarà eseguita, a mano o con mezzo meccanico, l'apertura di buche e/o fosse per la messa a dimora delle piante e degli arbusti.

Nella preparazione delle buche il Contraente dovrà assicurarsi che non ci siano ristagni d'acqua nella zona di sviluppo delle radici, nel qual caso dovrà provvedere ad eseguire idonee opere idrauliche (scoli, drenaggi).

Le dimensioni minime saranno le seguenti:

- giovani piante tra 1 e 2 m di altezza: 0,5 m x 0,5 m x 0,5 m;
- arbusti \leq 1 m di altezza e piantine forestali: 0,4 m x 0,4 m x 0,4 m;
- siepi continue: 0,4 m x 0,4 m x la lunghezza lineare

Se necessario, si provvederà alla spicconatura delle pareti e del fondo delle buche affinché le radici possano penetrare in un ambiente sufficientemente morbido ed aerato. I materiali impropri saranno allontanati e portati eventualmente a discarica.

Preparazione delle piante

Prima della messa a dimora la pianta dovrà essere recisa delle parti di radici nude, traumatizzate o secche asportando solo piccole porzioni di esse. Il Contraente assicurerà nel miglior modo possibile la conservazione delle radici soprattutto se la messa a dimora risulterà tardiva. Se il Contraente ritiene opportuno potare le piante per riequilibrare apparato aereo e radicale al fine di aumentare la possibilità d'attecchimento, soprattutto a stagione avanzata, potrà operare previo avviso alla Committente.

È bene tuttavia conservare il massimo delle radici minori soprattutto se la messa a dimora è tardiva.

Messa a dimora

La Committente indicherà al Contraente, prima dell'inizio dell'impianto, le varie specie arboree, arbustive ed erbacee da impiegare nei singoli settori ed i relativi sestri d'impianto, qualora differenti rispetto alle indicazioni di progetto.

Prima della collocazione della pianta all'interno della buca si dovranno allontanare eventuali eccessi idrici nocivi allo sviluppo radicale riportando successivamente uno strato di terreno vegetale, privo di materiale improprio e ciottoli, sul quale sarà sistemato l'apparato radicale.

La pianta dovrà essere collocata in modo che il colletto si trovi al livello del fondo della conca di irrigazione. L'apparato radicale non dovrà essere né compresso, né piegato. La buca di piantagione dovrà essere poi colmata di terra fine. La compattazione della terra deve essere eseguita con cura in modo da non danneggiare le radici, non squilibrare la pianta, che deve restare dritta e non lasciare sacche d'aria. Il migliore compattamento sarà ottenuto attraverso un'abbondante irrigazione, che favorisce inoltre la ripresa del vegetale. Lo stesso materiale sarà utilizzato per il rinterro totale della buca fino al colletto delle piante costipandolo adeguatamente onde evitare eccessivi spazi vuoti, avendo cura di non danneggiare le radici, di non provocare squilibri verticali e di eseguire una abbondante irrigazione per favorire l'ulteriore assestamento.

Per la messa a dimora di siepi si procederà allo scavo continuo per una profondità di circa 40÷50 cm. o comunque proporzionato all'altezza delle specie impiegate. Il materiale di risulta sarà posizionato ai bordi in modo da facilitare il successivo ed immediato rinterro delle specie arbustive.

Potatura d'impianto

Dopo la messa in opera delle piantumazioni e l'avvenuto controllo da parte della Committente che tutte le operazioni siano state eseguite ad opera d'arte, il Contraente potrà effettuare, in accordo e sotto la supervisione della Committente, una leggera potatura delle piante, rispettandone il portamento naturale e le caratteristiche specifiche.

I tagli delle potature per l'alleggerimento e la formazione della chioma, compreso anche l'eliminazione di rami spezzati o malformati, dovranno realizzarsi con strumenti adatti, ben taglienti e puliti (a doppio taglio).

Concimazione

L'apporto di concimi sarà realizzato conformemente alle regole di agronomia, preferibilmente basando il dosaggio sulle analisi effettuate da laboratori specializzati. La concimazione verrà effettuata impiegando concimi complessi e tenendo comunque presente che lo sviluppo della vegetazione dovrà avvenire in modo uniforme.

Semina ed idrosemina

Terminate le operazioni di preparazione del terreno e piantumazione della compagine arborea ed arbustiva, si procederà all'inerbimento delle aree al fine di stabilizzare e proteggere il terreno superficiale nonché garantire e salvaguardare l'aspetto estetico e paesaggistico della zona.

I miscugli dovranno essere composti da specie adatte all'ambiente pedoclimatico oggetto d'intervento e rappresentare il più possibile la situazione floristica della zona.

La composizione percentuale delle singole specie all'interno del miscuglio, varierà a seconda del tipo di terreno o di volta in volta come precisato negli elaborati di progetto.

Salvo diverse prescrizioni della Committente, la semina sarà eseguita nel periodo primaverile e/o autunnale mediante spargimento uniforme delle sementi con successiva copertura meccanica (leggera erpicatura o rastrellatura) e rullatura finale.

Manutenzione delle piantagioni

La contraente provvederà alla manutenzione e all'esecuzione delle pratiche colturali di tutte le opere a verde per una durata prevista in contratto, in numero e modalità tali da garantire la piena efficienza degli impianti al momento del collaudo.

Le opere di manutenzione consisteranno in:

- eliminazione e sostituzione delle fallanze;
- concimazioni di copertura;
- potature;
- sistemazione dell'erosione superficiale;
- diserbo manuale (sarchiatura);
- manutenzione dei tornelli, tutori e ancoraggi;
- irrigazioni;
- controllo fitosanitario e trattamenti antiparassitari;
- sfalcio.

Eliminazione e sostituzione delle piante morte.

Le piante che non avranno attecchito saranno sostituite con altre dello stesso genere, specie, varietà e dimensione. Allo stesso modo saranno riseminate tutte le superfici di tappeto erboso che presenteranno crescita irregolare o difettosa. Dette operazioni avverranno durante la prima stagione favorevole successiva alla constatazione del fatto e con le modalità descritte ai punti precedenti.

7. INERBIMENTI

Gli inerbimenti in progetto (indicati con la sigla PR nelle planimetrie di progetto del verde) verranno realizzati mediante la tecnica dell'idrosemina e saranno previsti in corrispondenza delle scarpate, degli interventi arboreo-arbustivi e, chiaramente, delle superfici d'intervento in cui è prevista l'esclusiva sistemazione a prato.

E' previsto l'utilizzo di 35 grammi di semente per mq da inerbire.

Per quanto riguarda la composizione delle sementi per il prato, sono state previste due tipologie. Tale necessità è stata avvertita per soddisfare le diverse esigenze di esposizione dei versanti dei rilevati il cui orientamento porta a definire caratteristiche microclimatiche diverse. In questo caso, non è stata operata una ulteriore differenziazione per fasce climatiche.

La tecnica di realizzazione, la manutenzione ed il costo dei due impianti saranno invece uguali.

La composizione delle sementi è stata studiata sempre in base all'elenco delle specie fornito dalla Regione Lombardia.

Di seguito le specie di previsto impiego, costituenti i miscugli, unitamente alle percentuali in peso all'interno del miscuglio di sementi (indicazioni di massima):

- **Prato soleggiato**

- *Poa pratensis* 30% in peso;
- *Dactylis glomerata* 25%;
- *Lotus corniculatus* 25%;
- *Festuca rubra* 15%;
- *Lolium perenne* 5%;

- **Prato ombreggiato**

- *Trifolium pratense* 30% in peso;
- *Trifolium repens* 20%;
- *Lolium perenne* 25%;
- *Festuca rubra* 20%;
- *Poa pratensis* 5%.

In corrispondenza dei cumuli di scotico, qualora la permanenza degli stessi perduri fino alla stagione vegetativa successiva, è previsto un differente miscuglio di inerbimento, composto esclusivamente da specie da sovescio (quantità di massima dei sementi di previsto utilizzo pari a 25 g/mq):

- *Vicia faba minor* 30% in peso;
- *Trifolium incarnatum* 10%;
- *Lupinus albus* 25%;
- *Vicia sativa* 15%;
- *Medicago sativa* 20%.

8. TIPOLOGIE D'INTERVENTO ARBOREO-ARBUSTIVO

Le opere a verde progettate per l'inserimento paesaggistico e ambientale del lotto costruttivo n. 2 comprendono (di seguito indicate unitamente alla relativa codifica così come presente nelle planimetrie di progetto del verde allegate):

- AR – Arbusteto;
- SA – Siepe arbustiva;
- SM – Siepe arboreo-arbustiva;
- FB – Fascia boscata;
- MB – Macchia boscata;
- FC – Filare cortina.

Nei paragrafi che seguono sono riprese le caratteristiche principali delle tipologie d'intervento di prevista adozione lungo il tratto di linea in oggetto.

Per gli interventi di inerbimento (cod. PR) si rimanda a quanto detto nel paragrafo 7 precedente.

8.1. AR – Arbusteto

Sesto d'impianto

Il modulo di impianto si articola su 5 file parallele con impianto a quinconce e presenza di spazi privi di arbusti all'interno del modulo (come rappresentato di seguito).

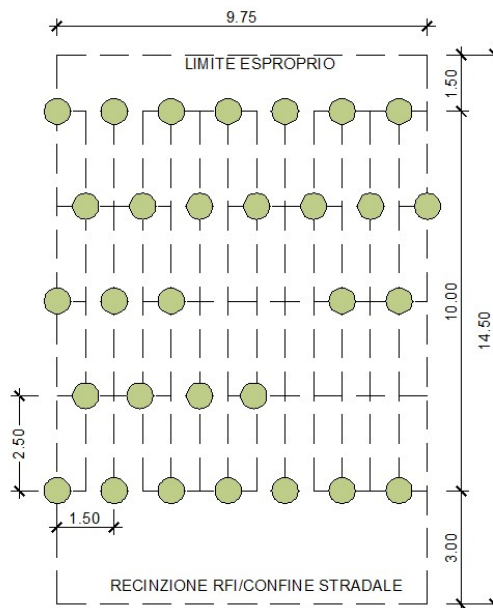
Messa a dimora degli arbusti seguendo una maglia rettangolare di 2,5 x 0,75 m e il seguente schema.

Le distanze di rispetto delle formazioni vegetali messe a dimora saranno le seguenti:

- 3 m da confine stradale/recinzione RFI;
- 1,5 m da limite esproprio.

Caratteristiche delle forniture

Arbusti forniti in contenitore o fitocella.



La disposizione delle specie nel modulo è indicata nelle planimetrie di progetto degli interventi di mitigazione a verde allegate alla presente relazione (elencate nel precedente paragrafo 1.1).

Specie di previsto impiego:

- *Salix cinerea*;
- *Crataegus monogyna*;
- *Crataegus azarolus*;
- *Euonymus europaeus*;
- *Cornus sanguinea*;
- *Viburnum opulus*;
- *Sambucus nigra*;
- *Rhamnus cathartica*;
- *Hippophe rhamnoides*;
- *Sorbus domestica*;
- *Corylus avellana*;
- *Rosa canina*;
- *Prunus spinosa*;
- *Salix eleagnos*.

8.2. SA – Siepe arbustiva

Sesto d'impianto

Il modulo di impianto si articola su 3 file parallele con impianto a quinconce.

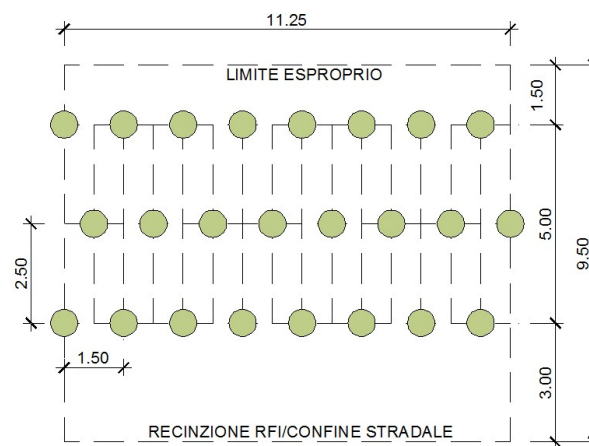
Messa a dimora degli arbusti seguendo una maglia rettangolare di 2,5 x 0,75 m e il seguente schema.

Le distanze di rispetto delle formazioni vegetali messe a dimora saranno le seguenti:

- 3 m da confine stradale/recinzione RFI;
- 1,5 m da limite esproprio.

Caratteristiche delle forniture

Arbusti forniti in contenitore o fitocella.



La disposizione delle specie nel modulo è indicata nelle planimetrie di progetto degli interventi di mitigazione a verde allegate alla presente relazione (elencate nel precedente paragrafo 1.1).

Specie di previsto impiego:

- *Salix cinerea*;
- *Crataegus monogyna*;
- *Crataegus azarolus*;
- *Euonymus europaeus*;
- *Cornus sanguinea*;
- *Viburnum opulus*;
- *Sambucus nigra*;
- *Rhamnus cathartica*;

- *Hippophe rhamnoides*;
- *Sorbus domestica*;
- *Corylus avellana*;
- *Rosa canina*;
- *Prunus spinosa*;
- *Salix eleagnos*.

8.3. SM – Siepe arboreo-arbustiva

Sesto d'impianto

Il modulo di impianto si articola su file parallele con impianto a quinconce.

Le piante sono messe a dimora a sestì di 0,4 x 1,25 m e a file parallele.

Fascia lato ferrovia costituita da soli arbusti (3 file).

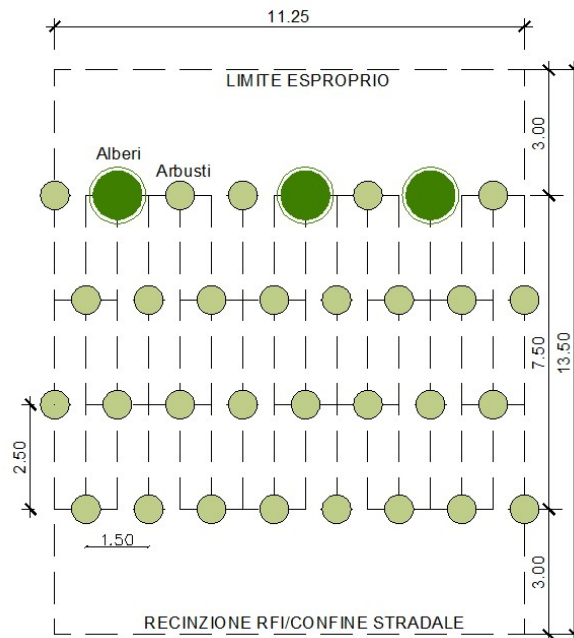
Singola fila distale rispetto alla ferrovia comprendente sia alberi che arbusti.

Le distanze di rispetto delle formazioni vegetali messe a dimora, tenendo conto della disposizione delle piante previste nel modulo tipologico, saranno le seguenti:

- 3 m da confine stradale/recinzione RFI;
- 3 m da limite esproprio.

Caratteristiche delle forniture

Alberi e arbusti forniti in contenitore o fitocella.



La disposizione delle specie nel modulo è indicata nelle planimetrie di progetto degli interventi di mitigazione a verde allegata alla presente relazione (elencate nel precedente paragrafo 1.1).

Specie di previsto impiego:

- *Alberi pionieri:*
 - *Populus alba;*
 - *Populus nigra;*
 - *Salix alba;*
 - *Salix fragilis;*
- *Alberi del bosco maturo:*
 - *Acer campestre;*
 - *Carpinus betulus;*
 - *Fraxinus ornus;*
 - *Morus nigra;*
 - *Quercus robur;*
 - *Tilia platyphyllos;*
- *Arbusti:*
 - *Crataegus monogyna;*
 - *Crataegus azarolus;*
 - *Euonymus europaeus;*
 - *Cornus sanguinea;*

- *Viburnum opulus*;
- *Corylus avellana*;
- *Sambucus nigra*;
- *Rhamnus cathartica*;
- *Hippophe rhamnoides*;
- *Sorbus domestica*;
- *Rosa canina*;
- *Prunus spinosa*;
- *Salix cinerea*;
- *Salix eleagnos*;

8.4. FB – Fascia boscata

Sesto d'impianto

Saranno impiegate piantine fornite in fitocella.

Il modulo di impianto si articola su file parallele con impianto a quinconce.

Le piante saranno messe a dimora utilizzando una maglia rettangolare di 0,75 x 2,5 m e a file parallele.

Le distanze di rispetto delle formazioni vegetali messe a dimora, tenendo conto della disposizione delle piante previste nel modulo tipologico, saranno le seguenti:

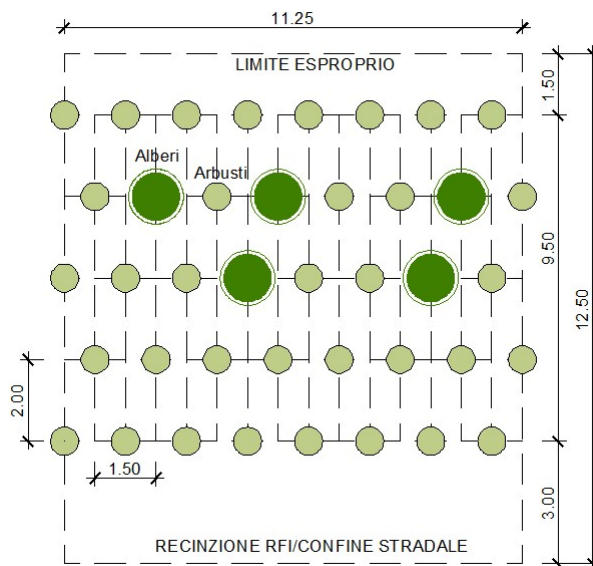
- 3 m da confine stradale/recinzione RFI;
- 1,5 m da limite esproprio.

Caratteristiche delle forniture

Alberi e arbusti forniti in contenitore o fitocella.

Caratteristiche del modulo d'impianto:

- Presenza all'interno del modulo di specie arboree pioniere (almeno 2 specie) e di specie arboree di bosco climax (almeno 3 specie) che garantiscono risultati nel tempo migliori favorendo l'insediamento della vegetazione climax.



La disposizione delle specie nel modulo è indicata nelle planimetrie di progetto degli interventi di mitigazione a verde allegate alla presente relazione (elencate nel precedente paragrafo 1.1).

Specie di previsto impiego:

- *Alberi pionieri:*
 - *Populus alba;*
 - *Populus nigra;*
 - *Salix alba;*
 - *Salix fragilis;*
- *Alberi del bosco maturo:*
 - *Acer campestre;*
 - *Carpinus betulus;*
 - *Fraxinus ornus;*
 - *Morus nigra;*
 - *Quercus robur;*
 - *Tilia platyphyllos;*
- *Arbusti:*
 - *Crataegus monogyna;*
 - *Crataegus azarolus;*
 - *Euonymus europaeus;*
 - *Cornus sanguinea;*
 - *Viburnum opulus;*
 - *Corylus avellana;*

- *Sambucus nigra*;
- *Rhamnus cathartica*;
- *Hippophae rhamnoides*;
- *Sorbus domestica*;
- *Rosa canina*;
- *Prunus spinosa*;
- *Salix cinerea*;
- *Salix eleagnos*;

8.5. MB – Macchia boscata

Sesto d'impianto

L'intervento verrà realizzato mediante la messa a dimora di alberi e arbusti seguendo una maglia rettangolare di 0,75 x 2,5 m, a file parallele, rispettando lo schema d'impianto a quinconce.

La messa a dimora della macchia boscata avverrà mediante la proposizione dei seguenti quattro moduli:

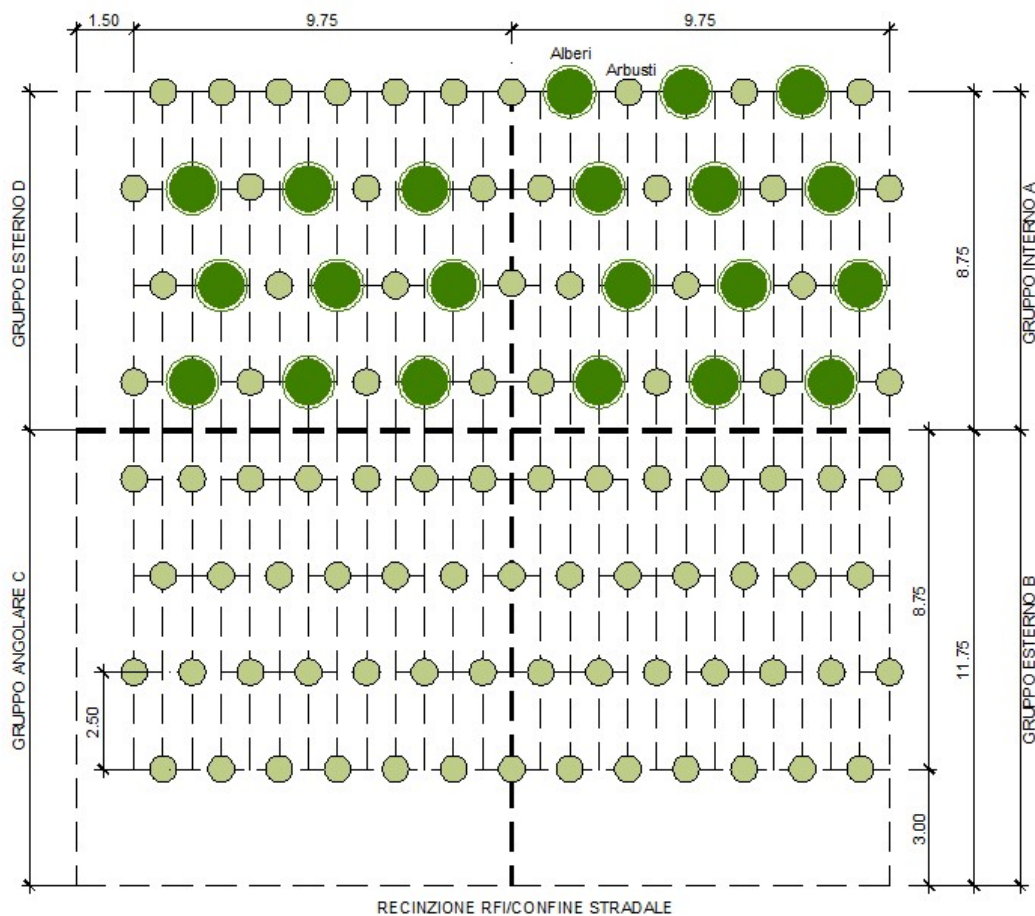
- Modulo interno A: confinante da tutti i lati con altre aree destinate a intervento a verde, non prevede, pertanto, distanze di rispetto;
- Modulo esterno B: confinante con altre opere a verde e, per un lato, con confine stradale o recinzione RFI, distanza di rispetto da questo lato pari a 3 m;
- Modulo esterno C: confinante per 2 lati con altre opere a verde e per 2 lati con confini di proprietà o confine stradale/recinzione RFI; distanza di rispetto da confine di proprietà pari a 1,5 m, distanza di rispetto da confine stradale/recinzione RFI pari a 3 m;
- Modulo esterno D: confinante con opere a verde e con confine di proprietà, con distanza da quest'ultimo pari a 1,5 m.

Caratteristiche delle forniture

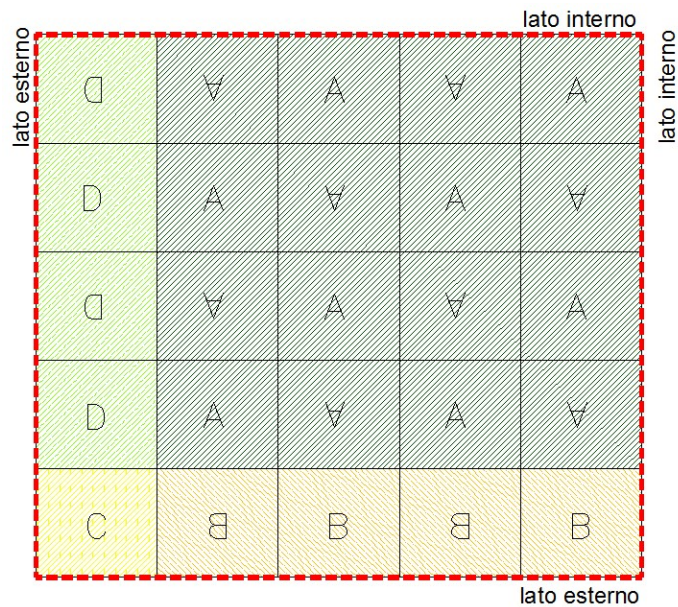
Alberi e arbusti forniti in contenitore o fitocella.

Il modulo proposto presenta le seguenti caratteristiche:

- Fasce esterne maggiormente ricche di arbusti e nuclei centrali con presenza maggiore di specie arboree.
- Presenza all'interno di ogni modulo di specie arboree pioniere (almeno 2 specie) e di specie arboree di bosco climax (almeno 3 specie) che garantiscono risultati nel tempo migliori favorendo l'insediamento della vegetazione climax.



La disposizione delle specie nel modulo è indicata nelle planimetrie di progetto degli interventi di mitigazione a verde allegate alla presente relazione (elencate nel precedente paragrafo 1.1).



Schema accostamento dei moduli

Specie di previsto impiego:

- *Alberi pionieri:*
 - *Populus alba;*
 - *Populus nigra;*
 - *Salix alba;*
 - *Salix fragilis;*
- *Alberi del bosco maturo:*
 - *Acer campestre;*
 - *Carpinus betulus;*
 - *Fraxinus ornus;*
 - *Morus nigra;*
 - *Quercus robur;*
 - *Tilia platyphyllos;*
- *Arbusti:*
 - *Crataegus monogyna;*
 - *Crataegus azarolus;*
 - *Euonymus europaeus;*
 - *Cornus sanguinea;*
 - *Viburnum opulus;*
 - *Corylus avellana;*
 - *Sambucus nigra;*
 - *Rhamnus cathartica;*

- *Hippophe rhamnoides*;
- *Sorbus domestica*;
- *Rosa canina*;
- *Prunus spinosa*;
- *Salix cinerea*;
- *Salix eleagnos*;

8.6. FC – Impianto di filare a cortina

Sesto d'impianto

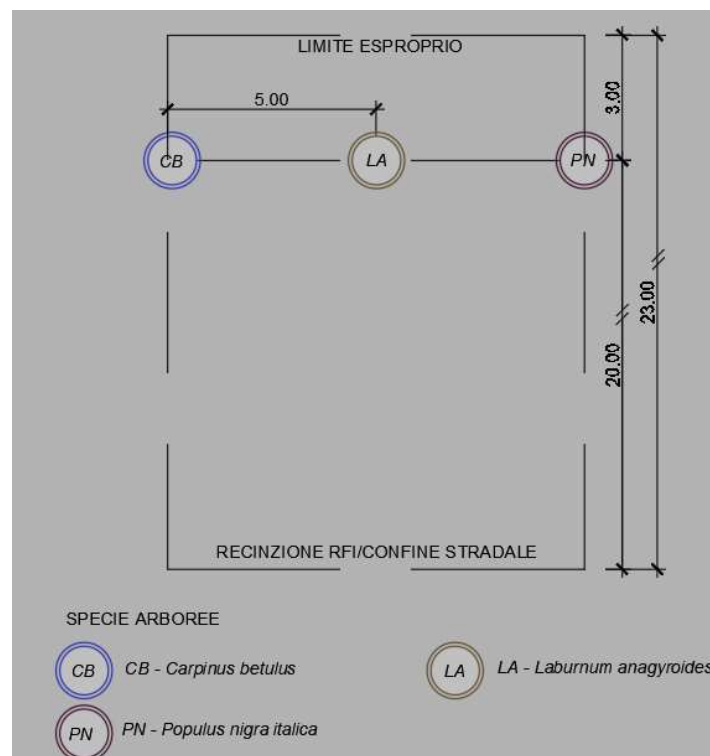
La distanza d'impianto proposta sulla fila tiene in considerazione lo sviluppo a maturità dell'albero, con l'obiettivo di permettere l'armonico sviluppo della chioma degli alberi e sarà pari a 5 m.

Le distanze di rispetto dei filari messi a dimora dipendono dal pieno sviluppo delle specie messe a dimora e saranno le seguenti:

- distanza da limite esproprio 3 m;
- distanza da confine stradale 20 m.

Caratteristiche delle forniture

Alberi forniti in fitocella.



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
12

Codifica Documento
E E2 RO IA 120 0 001

Rev.
A

Foglio
35 di 43

Specie di previsto impiego:

- *Carpinus betulus;*
- *Populus nigra var. 'Italica';*
- *Laburnum anagyroides*

9. PASSAGGIO FAUNA – TIPOLOGIA D’IMPIANTO A VERDE PF

Il lotto costruttivo n. 2 comprende la realizzazione di un passaggio fauna alla progressiva km 108+053 costituito da uno scatolare di 2,0 X 2,0 m con presenza di vegetazione nei pressi degli imbocchi con funzione di attrattore faunistico.

Nelle immagini seguenti sono rappresentate le caratteristiche del varco faunistico e della vegetazione impiantata come attrattore faunistico (grazie alle fruttificazioni di alcune delle specie scelte e al riparo fornito all’animale che valuta l’attraversamento) mediante l’utilizzo del modulo codificato con la sigla PF composto.

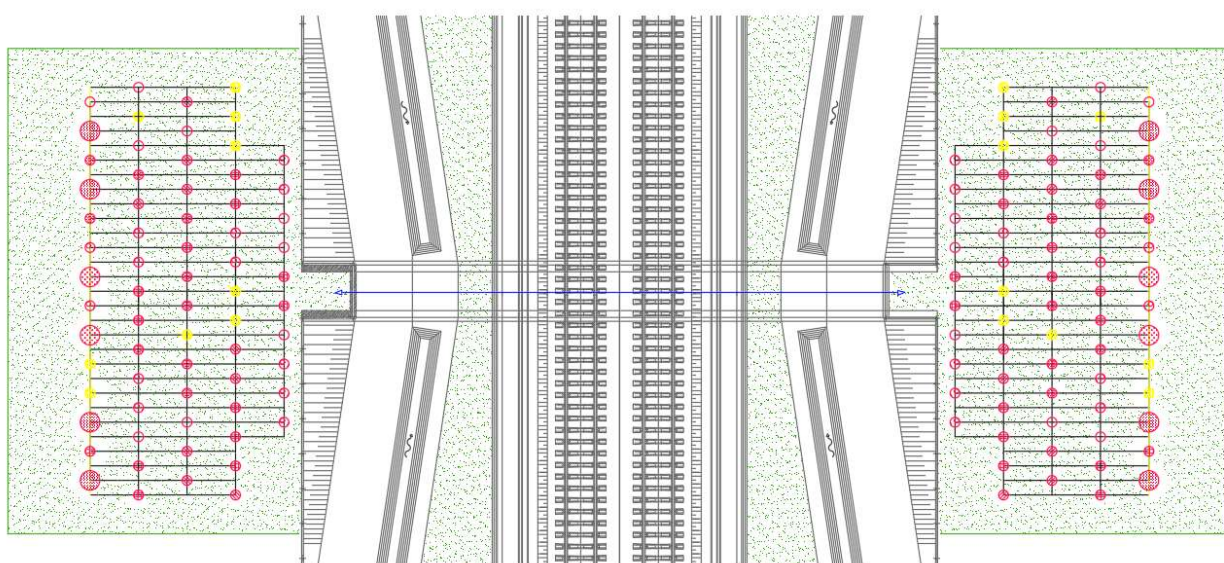


Figura 10/1: pianta del varco faunistico con presenza della componente vegetazionale d’attrazione faunistica messa a dimora secondo il modulo PF

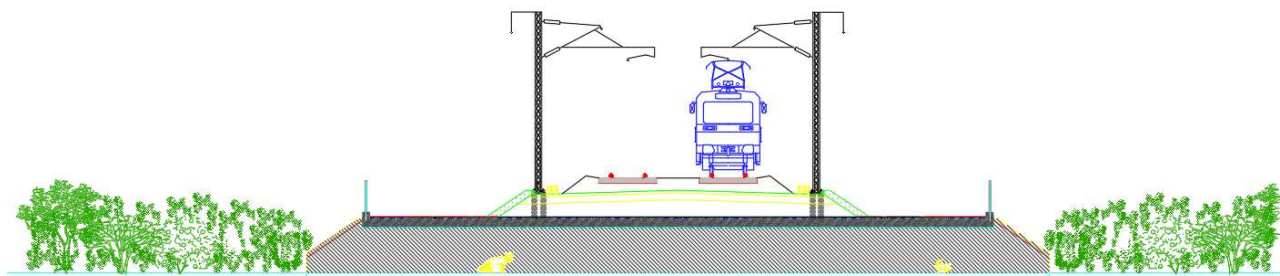


Figura 10/2: sezione del varco faunistico con vegetazione d’impianto affermata

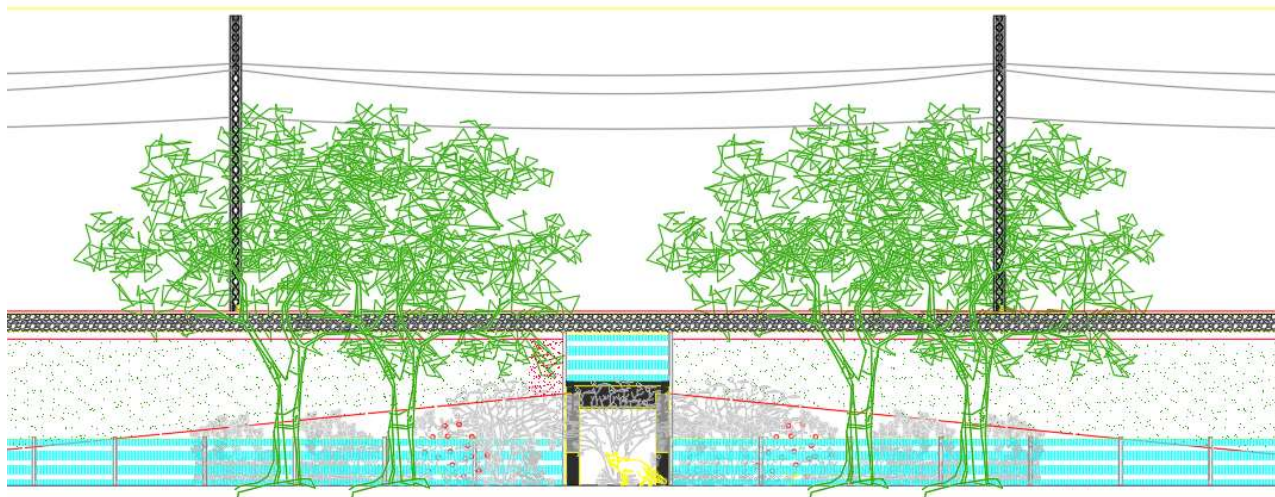


Figura 10/3: imbocco del varco faunistico con vegetazione agli imbocchi affermata, nell'immagine è visibile (in azzurro) la recinzione posizionata per impedire alla fauna l'accesso alla sede ferroviaria, indirizzandola verso il varco stesso

PF - SISTEMAZIONE A VERDE IMBOCCHI PASSAGGIO FAUNA - FASCIA CLIMATICA ALTA PIANURA (B)

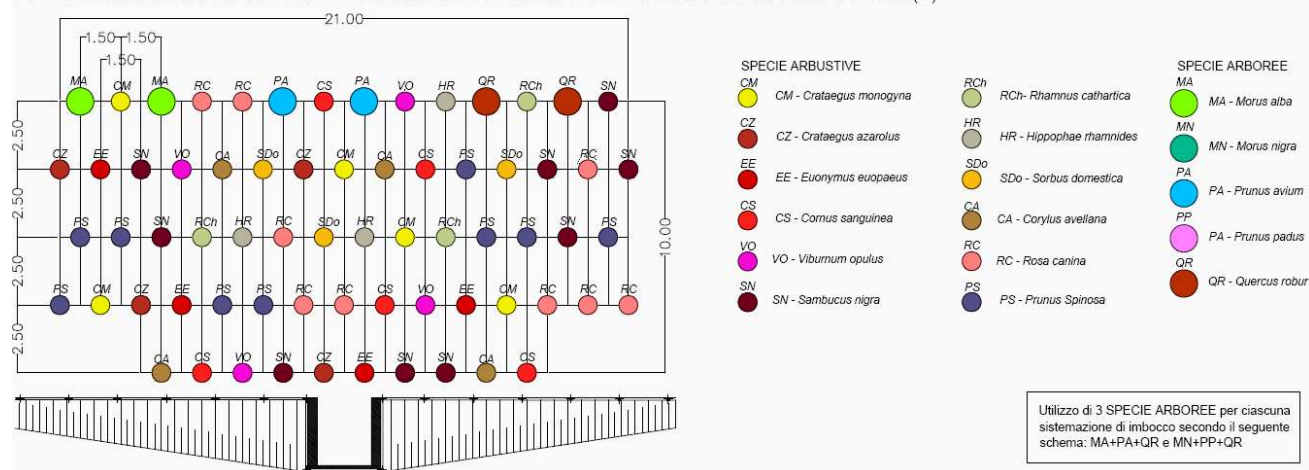


Figura 10/4: schema d'impianto

Specie di previsto impiego:

Codici utilizzati

- Specie arboree
 - *Morus alba*: MA;
 - *Morus nigra*: MN;
 - *Prunus avium*: PA;
 - *Prunus padus*: PP;
 - *Quercus robur*: QR;
- Specie arbustive:
 - *Cornus sanguinea*: CS;
 - *Viburnum opulus*: VO;
 - *Corylus avellana*: CA;
 - *Crataegus monogyna*: CM;
 - *Crataegus azarolus*: CZ;
 - *Euonymus europaeus*: EE;
 - *Hyppophae rhamnoides*: HR;
 - *Rhamnus cathartica*: RCh;
 - *Sorbus domestica*: SDo;
 - *Prunus spinosa*: PS;
 - *Sambucus nigra*: SN;
 - *Rosa canina*: RC.

Caratteristiche delle forniture

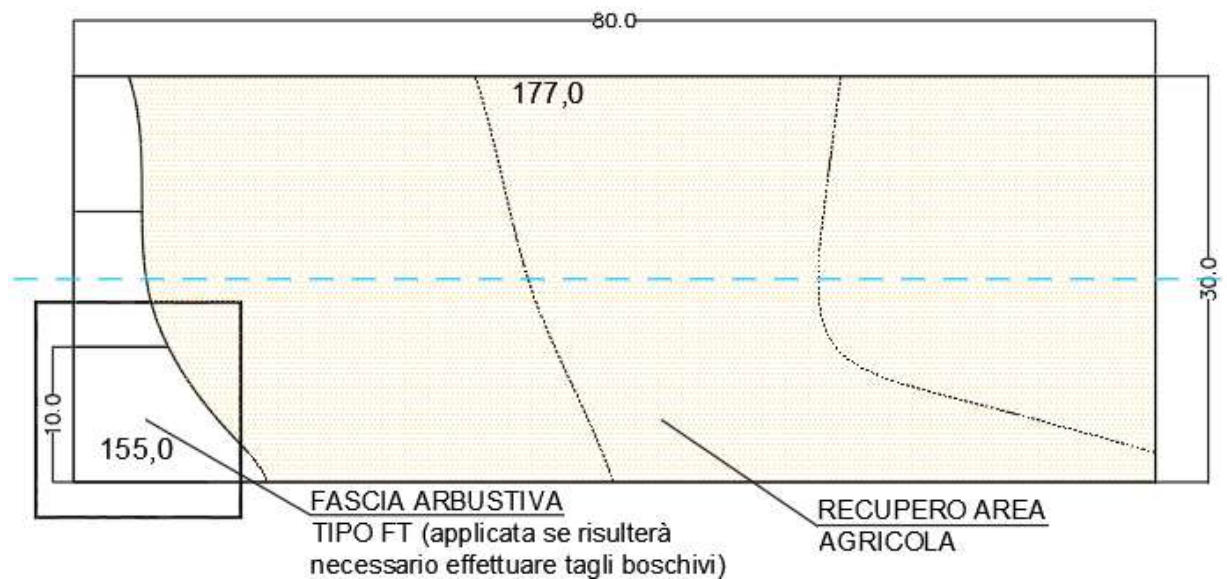
Alberi e arbusti forniti in contenitore o fitocella.

Doc. N.

Progetto
INORLotto
12Codifica Documento
E E2 RO IA 120 0 001Rev.
AFoglio
41 di 43

Specie di previsto impiego:

- Arbusti bassi:
 - *Rosa canina*;
 - *Berberis vulgaris*;
 - *Viburnum opulus*;
- Arbusti alti:
 - *Ligustrum vulgare*;
 - *Crataegus monogyna*;
 - *Euonymus europaeus*.

Eventuali interventi presso il Monte Malocco

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
12

Codifica Documento
E E2 RO IA 120 0 001

Rev.
A

Foglio
42 di 43

11. ACCESSIBILITÀ ALLE AREE D'INTERVENTO A VERDE PER ESIGENZE DI MANUTENZIONE

Per ciascun intervento di mitigazione a verde è stata esaminata l'accessibilità dell'area garantendo che ciascuna area sia raggiungibile dalla viabilità pubblica mediante il percorso meno impattante.

Le informazioni sull'accessibilità riportate nelle planimetrie di progetto definiscono le viabilità interpoderali su cui porre le opportune servitù di passo.

Le planimetrie allegate, pertanto, forniscono indicazione circa le seguenti categorie di percorso di accesso:

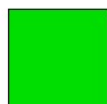
- Strade interpoderali che dalla viabilità pubblica consentono di raggiungere le aree a verde;
- Strisce di territorio su cui imporre servitù di passo ove l'area a verde non risulti raggiungibile in altro modo.

12. CALENDARIO DEL VERDE

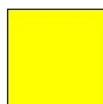
Nella figura che segue sono rappresentati graficamente i periodi maggiormente idonei alla realizzazione delle opere a verde nell'ambito territoriale d'intervento.

Interventi	MESE											
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Messa a dimora di piante radicate (alberi e arbusti)	Red	Red	Green	Green	Green with plant icon	Yellow	Red	Red	Green	Green	Yellow	Red
Inerbimenti	Red	Red	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Red
Sfalci mantentivi	Red	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Red

Legenda



Periodo ottimale



Periodo limitatamente adatto o a rischio



Estensione del periodo adatto adoperando piantine in zolla o contenitore



Periodo inadatto