

11.2.01-P

PROVINCIA DI PISA
Settore Viabilità, Trasporti e Protezione Civile



**APPALTO CONGIUNTO PER LA PROGETTAZIONE ESECUTIVA E LA REALIZZAZIONE DEI
LAVORI, INERENTE LA VIABILITÀ DI RACCORDO NORD TRA IL NUOVO POLO OSPEDALIERO,
LA S.S. N. 12 DEL BRENNERO, LA S.S. N. 1 AURELIA E LA S.P. N. 2 VICARESE**

**TRATTO FUNZIONALE TRA I NODI 1-2
VARIANTE AL c.a. DI MADONNA DELL'ACQUA - S.GIULIANO TERME**

PROPOSTA TECNICA MIGLIORATIVA

PROGETTAZIONE:



Ing. Livio Radini
Albo degli Ingegneri
Provincia di Lucca n. A776

ATI IMPRESE:



Dott. Carlo Agnese S.p.A.
Corso Italia, 50
20122 - Milano - (MI)



Impresa Forti SpA
Via Archimede Bellatalla, 10
56121 - Ospedaletto - (PI)



IGP Giuliani Piero s.r.l.
Via Sterpulino 9-15
56121 - Pisa - (PI)

C					
B					
A	Gennaio 2026	Emissione Variante	D. BENEDETTI	M. PIANIGIANI	L. RADINI
EM./RE.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO

**OPERE DI MITIGAZIONE
INTERVENTI DI MITIGAZIONE A VERDE**

Relazione tecnica: opere di mitigazione ambientali paesaggistiche - Integraz. per Variante

Scala:

CODICE IDENTIFICATIVO:	11.2.01.a-P_M	CIG 9532901EC1
-------------------------------	----------------------	-----------------------

Il Responsabile Unico del Procedimento

Ing. Cristiano Ristori

Il Direttore dell'esecuzione

Ing. Erika Banti

INDICE

1. PREMESSA	3
1.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
2. ITER PROGETTUALE APPROVATIVO	6
3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO IN VARIANTE	6
3.1. Descrizione del tracciato principale	9
3.2. ROTATORIE	9
4. INTERVENTI DI MITIGAZIONE	9
4.1. EFFETTI DELL'OPERA SULLE COMPONENTI FAUNISTICHE, FLORISTICHE E AMBIENTALI	9
4.1.1. Infrastruttura e fauna: i passaggi per favorirne l'attraversamento	9
4.2. Opere a verde	10
4.2.1. Metodologia di analisi	10
4.2.2. Scelta delle specie	11
4.2.3. Tipologici di intervento	12
4.2.4. Sintesi degli interventi di mitigazione	17
5. MODALITÀ GESTIONALI	18
5.1. Protezione vegetazione esistente durante le attività di cantiere	18
5.2. Accantonamento del terreno vegetale fertile	18
5.3. Operazioni di preparazione agraria del terreno	19
5.4. Messa a dimora delle specie individuate	19

1. PREMESSA

Il presente documento, redatto nell'ambito della Variante al Progetto Esecutivo del tratto funzionale tra i nodi 1 e 2, denominato "Lotto Stralcio 1-2", della più ampia viabilità di raccordo nord tra il nuovo polo ospedaliero, la S.S.12 del Brennero, la S.S.1 Aurelia e la S.P.2 Vicarese, costituisce una descrizione generale della Variante stessa, **fermi restando i contenuti della relazione generale** del Progetto Esecutivo alla quale si rimanda per una lettura esaustiva.



Fig.1. – Panoramica satellitare sull'area interessata dall'intervento.

Nello specifico la **Variante prevede di innestare il nuovo ramo stradale** che nel Progetto Esecutivo univa il nodo 1 al nodo 2a **direttamente sulla livelletta del rilevato della attuale S.S.1 Aurelia**, prevedendo la realizzazione di una rotatoria, ora denominata "nodo 2", all'intersezione tra la nuova viabilità e la S.S.1 Aurelia stessa in prossimità dell'esistente viadotto che scavalca la linea ferroviaria ed il fiume Morto Nuovo.

La conseguenza di quanto sopra è l'**eliminazione dell'opera stradale denominata "Svincolo Nodo 2a-2b"**, composto dalle due rotatorie denominate "2a" e "2b", dal ramo stradale che le collegava, e l'**eliminazione dell'annessa opera d'arte denominata "Opera X"**, identificabile come viadotto a servizio dell'esistente ramo della S.S.1 Aurelia al fine di scavalcare la nuova viabilità che nel Progetto Esecutivo univa il nodo 1 al nodo 2a.

Sulla nuova rotatoria prevista in Variante si innesterà da est il ramo stradale funzionale ad un altro progetto denominato "Lotto Stralcio 2-3" per il collegamento con la Via Pietrasantina.



Fig.2- Corografia Lotto 1-2 come da Progetto Esecutivo.



Fig.1- Corografia Lotto 1-2 come da Progetto di Variante.

1.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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 dispone che fuori dai centri abitati le distanze dal confine stradale siano:

- **per gli alberi**, non inferiore alla massima altezza raggiungibile per ciascun tipo di essenza a completamento del ciclo vegetativo e comunque non inferiore a **6 metri**;
- **per le siepi vive**, anche a carattere stagionale, tenuta ad altezza non superiore ad 1 metro sul terreno, **non inferiore a metri uno**;
- **per le siepi vive** o piantagioni di altezza superiore a 1 metro sul terreno, **non inferiore a metri tre**.

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.

Inoltre, la vegetazione presente ricade all'interno della fascia di vincolo definita dall'art. 55 del DPR n. 753 del 11 luglio 1980, il quale riporta: *"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"*. A tal proposito la rimozione della vegetazione risulta essere un'operazione volta a garantire la sicurezza della rete ferroviaria esistente.

2. ITER PROGETTUALE APPROVATIVO

La Variante in argomento non va ad inficiare in alcun modo l'ottemperanza raggiunta con il Progetto Esecutivo in relazione alle prescrizioni richieste dai vari Enti coinvolti in fase di Conferenza dei Servizi.

3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO IN VARIANTE

La Variante in esame ha la finalità di semplificare l'opera stradale per limitare al massimo i suoi costi ed il suo impatto sul territorio grazie all'**eliminazione dello svincolo** mostrato nella figura seguente:

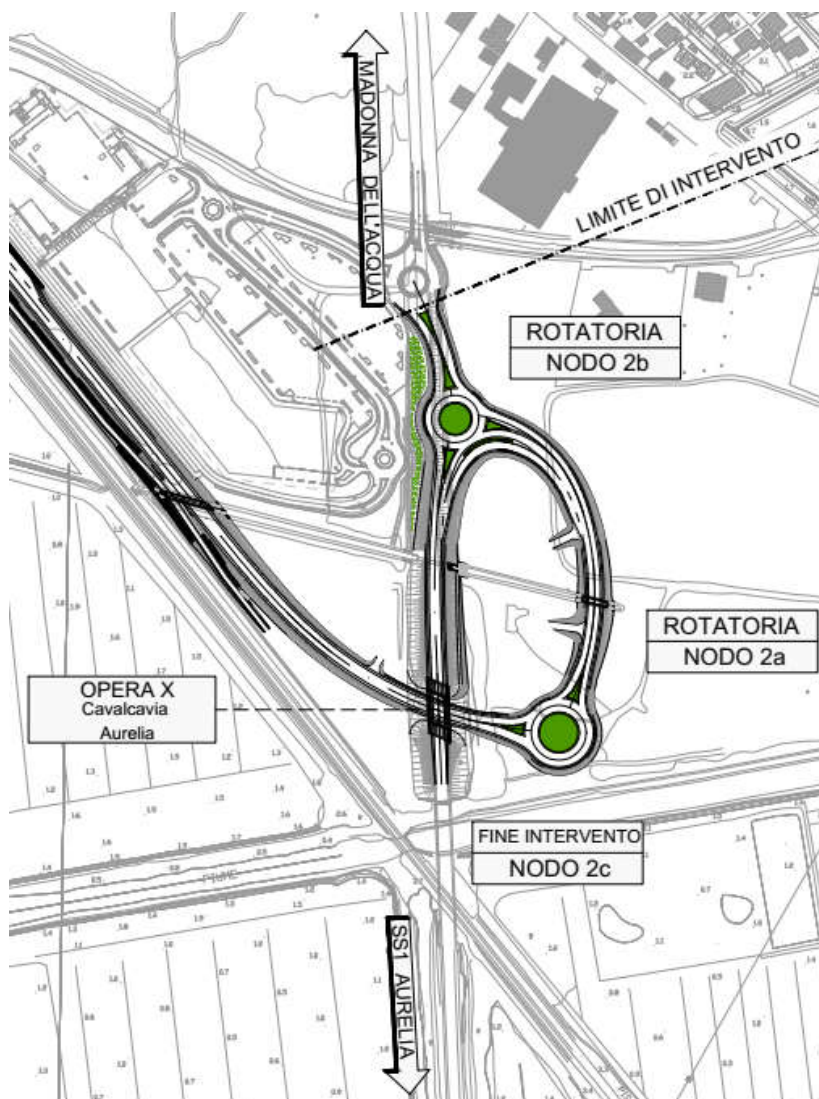


Fig.3— Planimetria generale della zona di svincolo come da Progetto esecutivo.

La Variante in argomento consente di **NON realizzare i seguenti corpi d'opera:**

- L'Opera X (viadotto);
- Il ramo stradale di collegamento tra la rotatoria "2a" e "2b";
- La rotatoria "2b".

Contestualmente la rotatoria denominata "2a" assumerà la denominazione rotatoria "2" e verrà posizionata in quota alla livelletta stradale della esistente S.S.1 Aurelia in prossimità dell'esistente viadotto che scavalca la linea ferroviaria ed il fiume Morto Nuovo.

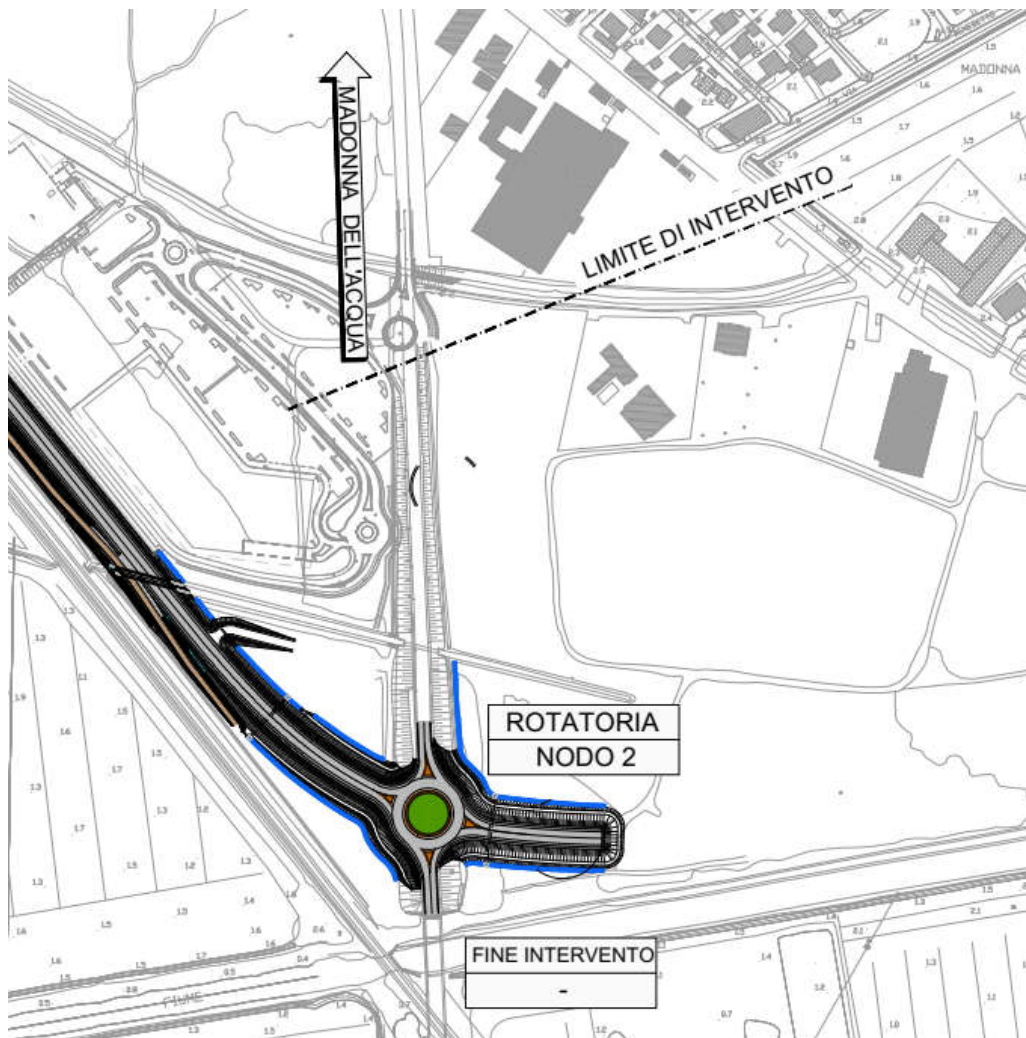


Fig.5- Planimetria generale della zona interessata dalla Variante.

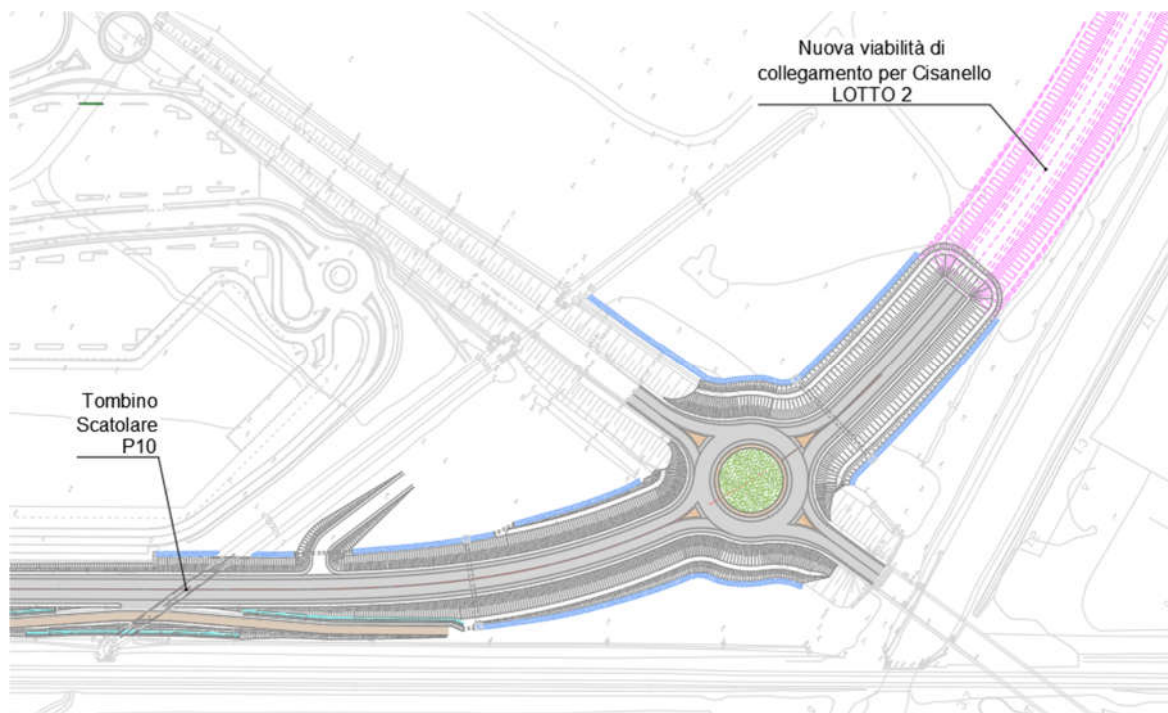


Fig.6– Planimetria generale della zona interessata dalla Variante con relativa compatibilità con altro progetto che prevede la realizzazione del Lotto 2.

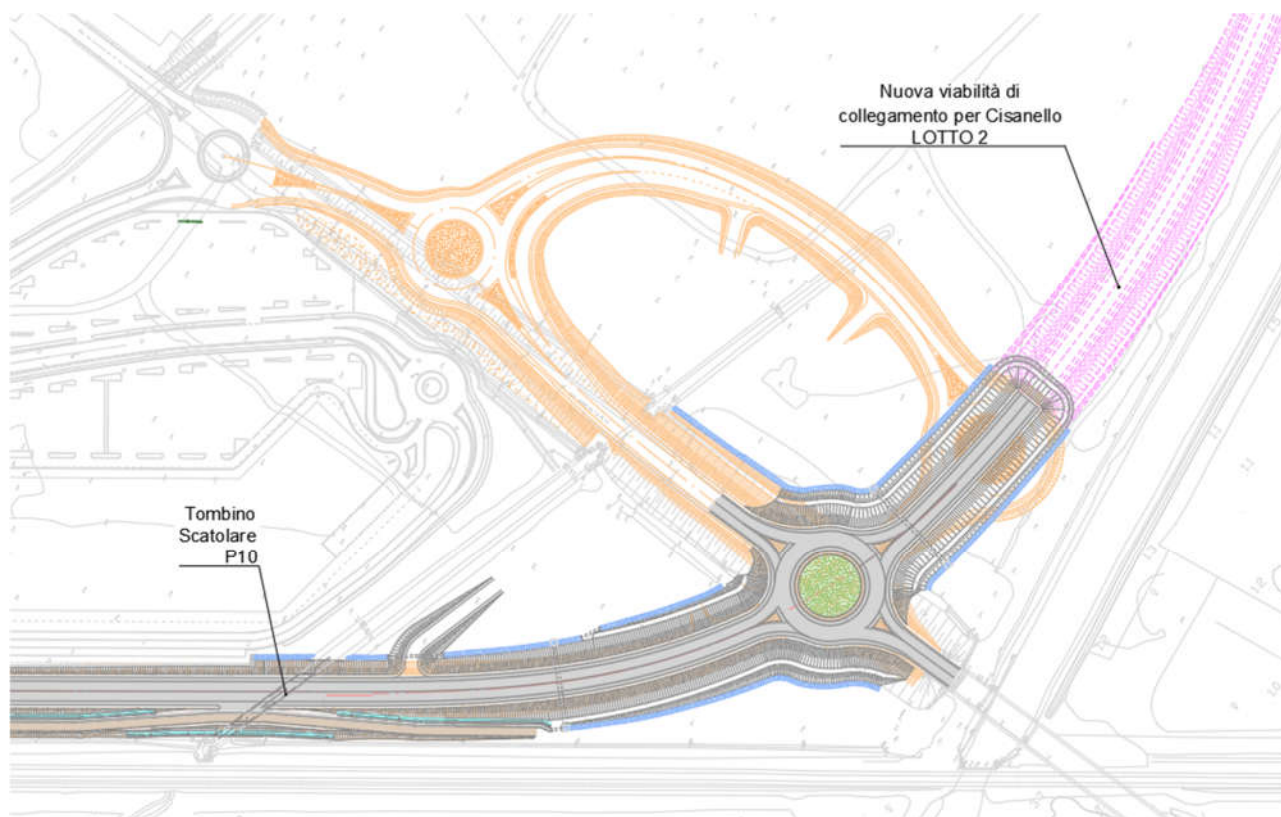


Fig.7– Planimetria dello Stato Sovrapposto tra configurazione di Variante e Progetto Esecutivo graficizzato in colore arancio.

Come si vede dall'immagine soprastante, nella configurazione di Variante **il tracciato della nuova viabilità varia a livello planimetrico rispetto a quello del Progetto Esecutivo**.

La diversa altimetria della livelletta stradale che, in configurazione di variante sale verso la S.S.1 Aurelia, risulta verificarsi subito dopo aver oltrepassato il tombino scatolare P10.

Inoltre osservando la parte graficizzata in colore arancio si percepiscono bene le opere stradali che non sarà più necessario realizzare, compresa l'opera X prima prevista laddove è ora graficizzata la rotatoria, il tutto con evidenza di un risparmio sui costi ed un sensibile minor impatto sul territorio.

3.1. DESCRIZIONE DEL TRACCIATO PRINCIPALE

Il tracciato stradale che collega i nodi 1 e 2 non presenta alcuna modifica planimetrica rispetto a quanto previsto nel Progetto Esecutivo.

3.2. ROTATORIE

La rotatoria sul nodo 1 resta inalterata rispetto al Progetto Esecutivo, la nuova rotatoria sul nodo 2 posizionata in quota altimetrica con la S.S.1 Aurelia esistente risulta avere diametro esterno (preso alla linea di banchina) pari a 42 m, con banchina esterna pavimentata di larghezza 1,50 m.

4. INTERVENTI DI MITIGAZIONE

In merito gli interventi di mitigazione vale la pena sottolineare come la Variante proposta non alteri in alcun modo l'attuale configurazione dei luoghi in quanto la rotatoria denominata Nodo 2 con la relativa nuova viabilità andrà ad innestarsi sull'attuale rilevato stradale in prossimità all'esistente viadotto di scavalco del Fiume Morto Nuovo e della linea ferroviaria.

4.1. EFFETTI DELL'OPERA SULLE COMPONENTI FAUNISTICHE, FLORISTICHE E AMBIENTALI

4.1.1. *Infrastruttura e fauna: i passaggi per favorirne l'attraversamento*

L'antropizzazione di un territorio naturale è un processo dinamico di frammentazione. La realizzazione di un'infrastruttura viaria determina un effetto "barriera ecologica" e in generale si può affermare che i tracciati, comunque realizzati, interrompono l'eterogeneità naturale di un'area e l'impatto è amplificato in determinate situazioni ambientali dove più importanti sono i flussi della fauna.

L'intero tracciato è interessato da spostamenti della fauna. Le opere di mitigazione attiva (passaggi adeguati alle specie animali presenti) devono pertanto interessare tutte le tratte del tracciato con una attenzione particolare per gli ambiti più critici, individuati nelle tratte contigue al Fiume Morto.

I passaggi per la fauna sono manufatti artificiali, trasversali alla sezione dell'infrastruttura, che ne consentono l'attraversamento.

I rettili richiedono passaggi con substrati naturali, posizionati al livello del terreno. Si ritiene che gli scatolari posizionati lungo il tracciato per la mitigazione del rischio idraulico, possano rispondere adeguatamente alle necessità di questa classe anche in considerazione del fatto che terreno e detriti si depositeranno in breve tempo sul loro fondo facilitando il passaggio degli individui.

I sopradetti scatolari risultano adeguati anche al passaggio dei mammiferi (tasso, volpe, istrice, faina, arvicole, ecc.) che utilizzano in generale tutti i tipi di strutture.

Particolare attenzione deve essere posta agli anfibi in quanto presenti nell'area in numero significativo e con entità di interesse conservazionistico. Per questa classe i sottopassi devono essere realizzati con particolari accorgimenti: in commercio esistono passaggi per anfibi unidirezionali e bidirezionali (lo stesso passaggio è utilizzato sia per l'andata che per il ritorno dai siti di riproduzione).

Lungo la tratta rettilinea verranno utilizzati questi tipi di passaggi faunistici con una distribuzione pari a 1 passaggio ogni 250 mt.

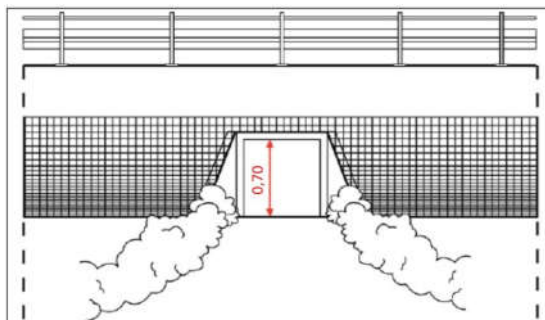


Figura 8 - Sottopasso per anfibi

4.2. OPERE A VERDE

4.2.1. Metodologia di analisi

Il processo progettuale relativo alle strutture a verde prende avvio dall'analisi degli strumenti di pianificazione territoriale e dalla valutazione delle potenzialità vegetazionali delle zone esaminate. Questa valutazione deriva dalle caratteristiche climatiche, geomorfologiche e pedologiche, nonché dall'analisi della vegetazione attualmente presente nelle aree limitrofe all'ambito di intervento.

L'esame della vegetazione, sia potenziale che reale, ha permesso l'identificazione di interventi coerenti con la natura intrinseca dei luoghi, configurandosi altresì come elementi che contribuiscono all'arricchimento ambientale del territorio. Questo approccio mira anche a favorire le comunità faunistiche locali, la cui sopravvivenza è intimamente legata ai consorzi vegetali. Questi animali dipendono fortemente dalla struttura e dalla composizione specifica della vegetazione per trovare siti di rifugio e alimentazione.

In generale, il processo progettuale per le strutture a verde si articola in tre fasi principali:

1. **Valutazione delle interferenze dell'opera con gli strumenti di pianificazione territoriale:** questa fase comporta l'analisi delle interazioni del tracciato ferroviario con il territorio, con particolare riferimento agli strumenti di pianificazione territoriale.
2. **Inserimento dell'opera nel contesto paesaggistico-ambientale:** si tratta dello studio delle caratteristiche territoriali, inclusi aspetti climatici, paesaggio, vegetazione, flora e fauna, al fine di garantire un'integrazione ottimale dell'opera nel contesto territoriale.
3. **Definizione delle tipologie di intervento:** durante questa fase vengono delineate le tipologie di interventi a verde, con particolare attenzione alla selezione delle specie vegetali e ai metodi di piantumazione.

4.2.2. Scelta delle specie

La scelta delle specie e la localizzazione delle stesse in relazione ai caratteri ecologici dei siti sono di fondamentale importanza per la gestione ambientale dell'intervento in quanto concorre a determinare e consolidare progressivamente paesaggio e funzioni ecologiche.

La conoscenza delle singole specie vegetali è necessaria ad individuare quelle più idonee ad essere utilizzate per le diverse tipologie di impianto da inserire nel progetto. Inoltre, la scelta delle specie da impiantare non può prescindere dall'analisi delle caratteristiche climatiche ed edafiche del sito.

È importante precisare che nella scelta delle specie da utilizzare, tra quelle autoctone coerenti con l'ambiente ecologico circostante e appartenenti alla serie della vegetazione potenziale, vanno selezionate quelle con le migliori caratteristiche biotecniche; per questo motivo della **Figura** , che riportata le specie rilevate nell'area studio, sono state scelte solo quelle che potessero essere idonee ed ottimali ai diversi tipologici, e che rispettassero le seguenti caratteristiche: ottima adattabilità, minori esigenze idriche e di manutenzione, elevata resistenza a fattori esterni.

L'impianto di specie autoctone, oltre a rispondere ad una necessità di carattere pratico, dovuta alla facilità di attecchimento e di sviluppo risponde alla volontà di evitare di introdurre specie esotiche che modifichino oltremodo l'ecosistema circostante.

È prevista principalmente l'adozione di alberi coltivati in pieno campo e forniti con zolla. In alternativa, si potranno utilizzare alberi cresciuti in vaso delle stesse dimensioni, oltre a fornire arbusti con zolla o in vaso. Le piante devono provenire da vivai specializzati nella fornitura di quantità considerevoli e devono presentare una conformazione ottimale. È fondamentale che il vivaio si trovi il più vicino possibile al sito finale, così da poter beneficiare di eventuali ecotipi locali che si adattino meglio al territorio, riducendo al minimo lo stress causato dalla rimozione e successivo reimpianto. Inoltre, la preferenza per piante autoctone provenienti da vivai locali contribuisce a prevenire il rischio di inquinamento genetico causato da esemplari della stessa specie provenienti da aree distanti, che potrebbero avere capacità adattative diverse rispetto a quelli originati nei dintorni del sito di progetto. Ogni pianta deve essere accompagnata da un'apposita certificazione attestante la sua provenienza genetica, fornita dal vivaio.

I criteri di selezione delle specie prevedono di:

- privilegiare specie rustiche e idonee alle caratteristiche pedo-climatiche del sito;
- privilegiare specie che dal punto di vista delle caratteristiche dimensionali ed estetiche risultino idonee agli interventi proposti e agli scopi prefissati;
- di rendere gradevole la percorrenza stessa dell'opera;
- di richiedere bassa manutenzione.

Per quanto riguarda la copertura erbacea delle aree destinate a prato, si prevede la semina attraverso il più opportuno metodo (a spaglio o idrosemina) di un miscuglio universale di semi per prati rustici, ad uso estensivo e di particolare valore paesaggistico. Il miscuglio è composto da semi di *Festuca arundinacea*, *Poa pratensis* e *Loiati*, specie altamente rustiche e conseguentemente con ridotte esigenze manutentive e di acqua.

Come da progetto esecutivo sono state confrontate le specie arboree ed arbustive riportate nel documento, con le specie vegetali esistenti emerse dal rilievo.

A seguito di ciò la tabella della figura 9 indica le specie più idonee per i tipologici previsti dal progetto.

Arbustive	Arboree
<i>Laurus nobilis</i> - Alloro	<i>Ulmus minor</i> - Olmo minore
<i>Arbutus unedo</i> - Corbezzolo	<i>Ulmus glabra</i> - Olmo maggiore
<i>Pistacia lentiscus</i> - Lentisco	<i>Quercus pyrenaica</i> - Quercia dei Pirenei
<i>Myrtus communis</i> - Mirto	<i>Quercus pubescens</i> - Roverella
<i>Phyllirea Angustifolia</i> - Fillirea	<i>Quercus suber</i> – Sughera
<i>Juniperus communis</i> - Ginepro comune	<i>Populus canescens</i> - Pioppo grigio
<i>Juniperus oxycedrus</i> - Ginepro coccolone	<i>Populus alba</i> - Pioppo bianco
<i>Crataegus monogyna</i> - Biancospino comune	<i>Populus Nigra</i> – Pioppo Nero
<i>Cornus sanguinea</i> - Sanguinella	<i>Salix</i> - Salice
<i>Viburnum</i> - Viburno	
<i>Euonymus europaeus</i> - Fusaggine europea	

Figura 9 - Specie potenzialmente idonee al progetto

4.2.3. Tipologici di intervento

In risposta alle relazioni che si vanno a determinare tra nuova viabilità e paesaggio, sono state messi a punto **3 schemi di mitigazione**:

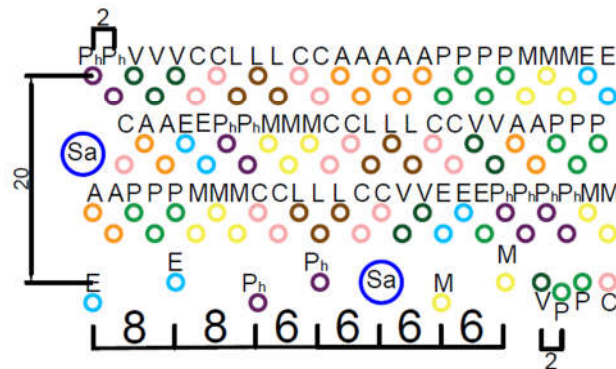
Tipologia lineare

- Siepe

Al fine di contenere l'impatto imputabile agli inquinanti atmosferici, sarà realizzata, oltre la linea ferroviaria, in corrispondenza del tracciato stradale, una siepe di 20 metri di spessore, costituita da specie legate alla storia evolutiva del paesaggio vegetale dell'area oggetto di studio, sempreverdi e caducifoglie, con sesto d'impianto irregolare e denso. La siepe sarà posta tra la viabilità esistente e il SIC, per una lunghezza di circa 1500 metri, dando all'opera una maggiore valenza di corridoio ecologico evitando, cioè, un effetto attrattivo pericoloso per alcune specie o al contrario un effetto barriera/repulsivo per altre. La siepe sarà realizzata a distanza dalla tratta ferroviaria tale da non creare intralcio per lo scorrimento del traffico ferroviario, avendo cura di porre le specie arboree a maggiore distanza dalla linea. Le specie arboree saranno inserite in maniera casuale all'interno della siepe evitando così di creare un effetto paesaggistico di tipo troppo marcatamente "lineare". La siepe, realizzata con la finalità preminente di contenere l'impatto delle emissioni in atmosfera, consegue anche l'obiettivo di mitigare il disturbo visivo indotto sulla fauna dai flussi di traffico, ed un modesto abbattimento del rumore circa 1 dB).

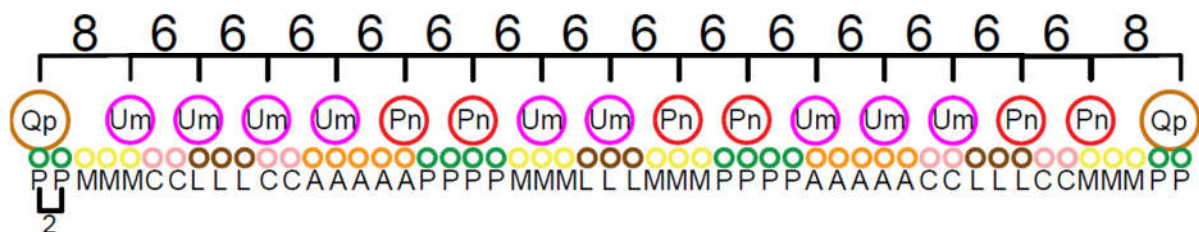
Con l'obiettivo di rendere l'intervento ben calato nel contesto naturale, creare movimento dal punto di vista visivo e limitare l'effetto geometrico della mitigazione, in ottemperanza alla richiesta di Regione Toscana, lungo il perimetro opposto alla strada in progetto si prevede la messa a dimora di essenze arboree e arbustive con un sesto sfalsato e irregolare.

Arbusti: *Pistacia lentiscus* (P), *Myrtus communis* (M), *Laurus nobilis* (L),
Arbutus unedo (A), *Crataegus monogyna* (C), *Phyllirea angustifolia* (Ph), *Euonymus*
europaeus (E), *Viburnum tinus* (V)



- Arboree ed arbustive

Alberi: **Ulmus minor (Um), Populus nigra (Pn), Quercus pubescens (Qp)**
 Arbusti: **Pistacia lentiscus (P), Myrtus communis (M), Laurus nobilis, (L)**
Arbutus unedo (A), Crataegus monogyna (C)



- Arboree ed Arbustive in prossimità di zone umide

Questo tipologico differisce da quello precedente per il fatto che viene utilizzato in prossimità di zone umide, come fossi e fiumi.

Alberi: **Salix (Sa)**

Arbusti: **Pistacia lentiscus (P), Myrtus communis (M), Laurus nobilis, (L)**
Arbutus unedo (A), Crataegus monogyna (C)

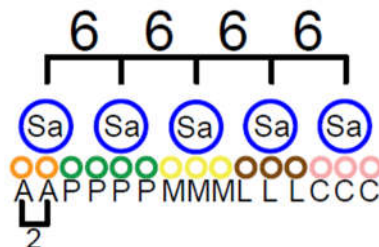


Figura 12 - schema tipologico lineare (arbustive ed arboree zone umide)

- Arbustive

La tipologia lineare con specie esclusivamente arbustive è stata adottata come mitigazione sul retro delle barriere acustiche (in caso di spazio sufficiente dagli edifici) e nei tratti in corrispondenza dei lotti in cui nelle previsioni del Poc del Comune di San Giuliano Terme fossero presenti destinazioni differenti da quella a verde agricolo e in cui fosse necessario favorire certe visuali e mantenere liberi i coni ottici verso i monti ed il paesaggio circostante. Affinchè la nuova viabilità non diventi una barriera all'interno del paesaggio rurale questa dovrà relazionarsi il più possibile con l'ordine dei segni presenti (orditura dei campi, morfologia, idrografia, ecc.) e la mitigazione ambientale dovrà ancorare la strada al disegno del paesaggio. A tal proposito la progettazione del verde è stata condotta individuando l'orditura primaria del paesaggio attraversato dall'infrastruttura, riconoscibile dalla giacitura dei campi e dalla direzione principale del reticolo idrografico. È stata messa in evidenza e consolidata la struttura esistente trasversale alla strada, colmando i vuoti tra la vegetazione esistente e adattandosi ai limiti fondiari. È stata affidata la mitigazione visiva a filari intermittenti, che costituiscono una successione di finestre laterali all'infrastruttura e che lasciano aperte le visuali verso gli elementi identitari del paesaggio.

Arbusti: **Pistacia lentiscus (P), Myrtus communis (M), Laurus nobilis, (L)**
Arbutus unedo (A), Crataegus monogyna (C)



Figura 13 - schema tipologico lineare (arbustive)

Tipologia areale

- Arboree e arbustive spontanee

Questo tipologico trova spazio all'interno dell'svincolo del nodo 2 dove verrà sviluppata l'attuale vegetazione con specie arboree e arbustive di nuovo impianto creando complessivamente un sistema vegetale solido. Il tipologico è costituito da specie arboree e arbustive spontanee disposte in spessori variabili.

Tipologia Areale - specie arboree nuovo impianto

Alberi: **Ulmus minor**, **Populus nigra**

Arbusti: **Pistacia lentiscus**, **Myrtus communis**, **Crataegus monogyna**



Figura 14 - schema tipologico areale

1. Tipologia area umida

In linea generale, è auspicabile che gli interventi di sistemazione a verde siano caratterizzati da un impatto visuale minimo rispetto alle visuali principali e ai punti di osservazione più rilevanti. Questo presupposto dovrebbe essere valutato anche in considerazione delle nuove prospettive visive che emergono a seguito dell'intervento stesso.

Alberi: **Salix alba (Sa)**, **Populus nigra (Pn)**

Alberi: **Pistacia lentiscus (P)**, **Crataegus monogyna (C)**

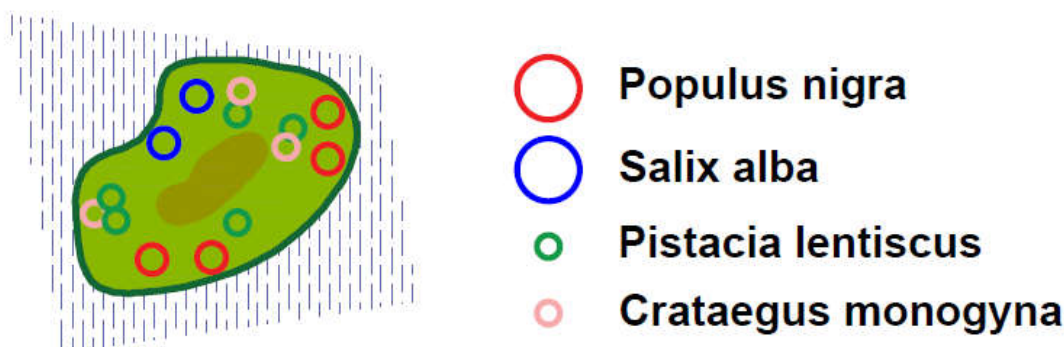


Figura 15 - schema tipologico area umida

Nello specifico, si dovrebbero privilegiare soluzioni progettuali che non solo mirino a preservare, ma anche a valorizzare la percezione visiva degli elementi più distintivi e emblematici del paesaggio

circostante. Questa attenzione particolare alla qualità visiva contribuirà non solo a mantenere l'armonia con l'ambiente esistente, ma anche a migliorare l'esperienza estetica complessiva per chi fruisce degli spazi verdi risultanti dall'intervento.

Inoltre, è consigliabile considerare attentamente l'impatto visivo delle modifiche paesaggistiche, tenendo conto della creazione di nuove prospettive che potrebbero influenzare la percezione complessiva del contesto. Questo approccio sensibile alla progettazione paesaggistica contribuirà a garantire una transizione armoniosa e una coerenza visiva nell'ambito delle modifiche apportate. La scelta di soluzioni progettuali oculatamente integrate nel contesto favorirà un equilibrio tra interventi di miglioramento e il rispetto della bellezza intrinseca del paesaggio circostante.

4.2.4. Sintesi degli interventi di mitigazione

Di seguito si riporta la tabella riepilogativa delle mitigazioni a verde previste.

Tipologico		Specie	Nome volgare	Nome comune	N° esemplari Progetto Esecutivo	N° esemplari Variante P.E.	Variazione
Lineare	Siepe	Arboree	Salix alba	Salice bianco	63	63	
		Arbusti	Arbutus unedo	Corbezzolo	323	323	
			Crataegus monogyna	Biancospino	426	426	
			Euonymus europaeus	Berretta del prete	235	235	
			Laurus nobilis	Alloro	275	275	
			Myrtus communis	Mirto	386	386	
			Philirea augustifolia	Ilatro sottile	296	296	
			Pistacia lentiscus	Lentisco	348	348	
			Viburnum tinus	Viburno	243	243	
	Arboreo arbustivo	Arboree	Populus nigra	Pioppo nero	35	26	-9
			Quercus pubescens	Roverella	8	8	
			Ulmus minor	Olmo campestre	45	37	-8
		Arbusti	Arbutus unedo	Corbezzolo	50	44	-6
			Crategus monogyna	Biancospino	36	36	
			Laurus nobilis	Alloro	48	36	-12
			Myrtus communis	Mirto	70	55	-15
			Pistacia lentiscus	Lentisco	65	48	-17
	Arboreo arbustivo zone umide	Arboree	Salix alba	Salice bianco	14	14	
		Arbusti	Arbutus unedo	Corbezzolo	6	6	
			Crategus monogyna	Biancospino	8	8	
			Laurus nobilis	Alloro	9	9	
			Myrtus communis	Mirto	12	12	
			Pistacia lentiscus	Lentisco	12	12	
	Arbustivo	Arbustive	Arbutus unedo	Corbezzolo	44	39	-5
			Crategus monogyna	Biancospino	39	35	-4
			Laurus nobilis	Alloro	36	33	-3
			Myrtus communis	Mirto	55	49	-6
			Pistacia lentiscus	Lentisco	53	47	-6
Areale		Arboree	Populus nigra	Pioppo nero	17	7	-10
			Ulmus minor	Olmo campestre	12	5	-7
		Arbustive	Pistacia lentiscus	Lentisco	28	12	-16
			Crategus monogyna	Biancospino	28	12	-16
			Myrtus communis	Mirto	28	12	-16
Area umida		Arboree	Populus nigra	Pioppo nero	4	4	
			Salix alba	Salice bianco	2	2	
		Arbustive	Crategus monogyna	Biancospino	3	3	
Pistacia lentiscus	Lentisco		5	5			
Totale individui arborei					200	166	-34
Totale individui arbustivi					3167	3051	-116
Superfici di semina							
Prato umido					4.025 mq	4.025 mq	
Biofiltro longitudinale					4.458 mq	756 mq	-3.702 mq
Rinverdimento generale					83.056 mq	78.261 mq	-4.795 mq

Figura 16 – tabella riepilogativa delle mitigazioni a verde

5. MODALITÀ GESTIONALI

5.1. PROTEZIONE VEGETAZIONE ESISTENTE DURANTE LE ATTIVITÀ DI CANTIERE

In corso d'opera tutta la vegetazione esistente, destinata a rimanere in loco secondo il progetto, sarà preservata da ogni danneggiamento con recinzioni e barriere, provvisorie ma solide.

Saranno evitate le lavorazioni del terreno nelle adiacenze delle alberature per una distanza pari alla proiezione della chioma nel terreno e con distanza minima dal tronco pari a 3 m.

Nei casi in cui sia necessario saranno protetti i tronchi con una rete di materiale plastico a maglia forata rigida, che garantisca il passaggio dell'aria per evitare l'instaurarsi di ambienti caldi e umidi che favoriscono l'insorgere di organismi patogeni.

La posa delle tubazioni sarà eseguita al di fuori della proiezione della chioma dell'albero sul terreno. Nel caso in cui debbano essere asportate delle radici, ciò sarà eseguito con un taglio netto e solo per radici con diametro inferiore a 3 cm.

Nelle aree di rispetto non saranno depositati materiali di cantiere, quali inerti, prefabbricati, materiali da costruzione, macchinari e gru al fine di evitare il costipamento del terreno.

5.2. ACCANTONAMENTO DEL TERRENO VEGETALE FERTILE

Prima dell'esecuzione del cantiere sarà accantonato tutto il terreno di scotico (30-40 cm corrispondenti allo strato fertile). Tale terreno sarà conservato secondo le tecniche agronomiche (i cumuli saranno inerbiti usando idrosemina al fine di evitare l'erosione e il dilavamento della sostanza organica, e avranno dimensioni contenute), al fine di poterlo riutilizzare al termine delle attività di cantiere come substrato per gli interventi di ripristino finale.

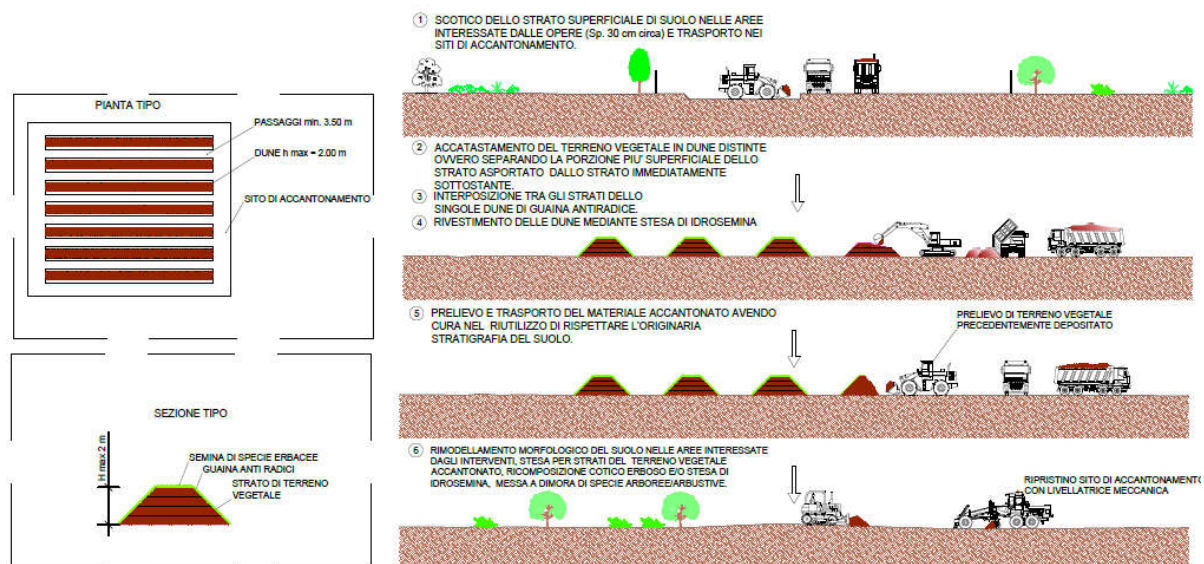


Figura 17 - Schema di accantonamento del terreno vegetale

5.3. OPERAZIONI DI PREPARAZIONE AGRARIA DEL TERRENO

La preparazione del terreno per la messa a dimora delle specie arboree, arbustive e rampicanti consisterà anche nell'integrare lo stesso con sostanze eventualmente necessarie per ottenere la correzione, l'ammendamento e la concimazione del fondo. Oltre alla concimazione di fondo, sarà prevista anche una concimazione in copertura con concimi complessi.

Le buche e le fosse saranno realizzate prima dell'arrivo delle essenze vegetali, con dimensioni opportune con larghezza e profondità pari a due volte e mezzo il diametro della zolla. Durante l'esecuzione sarà verificata l'assenza di fenomeni di ristagno di umidità nelle zone di futuro sviluppo delle radici, e in caso sia necessario saranno previsti opportuni provvedimenti idraulici (scoli o drenaggi).

5.4. MESSA A DIMORA DELLE SPECIE INDIVIDUATE

La messa a dimora di tutte le essenze sarà eseguita durante il periodo di riposo vegetativo.

Per la messa a dimora di piante, la buca sarà riempita parzialmente da terreno vegetale e da un adeguato quantitativo di concime adeguatamente mescolato con il terreno. Nella buca sarà poi posta la zolla avendo cura che le radici non siano scoperte.

Tutte le piante messe a dimora saranno disposte nel modo ottimale in modo da ottenere il risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi di ogni specifica sistemazione.

Prima del riempimento delle buche, le essenze di rilevanti dimensioni saranno rese stabili mediante l'impiego di pali di sostegno, ancoraggi e legature. ultimata questa operazione le buche saranno riempite con terra da coltivo semplice oppure miscelata con torba in base alle specifiche esigenze.

Successivamente al riempimento sarà realizzata una conca per la ritenzione dell'acqua che sarà fornita immediatamente dopo la messa a dimora al fine di permettere il corretto assestamento del terreno e facilitare la ripresa vegetativa delle piante.

Nel caso di specie arboree e arbustive di piccole dimensioni sarà necessario l'inserimento di un disco di pacciamante (in fibra naturale biodegradabile al 100%) al fine di evitare lo sviluppo di specie erbacee infestanti a ridosso della pianta e per mantenere il giusto grado di umidità del terreno.