

**SISTEMA TANGENZIALE DI LUCCA**  
 Viabilità Est di Lucca comprendente i collegamenti  
 tra Ponte a Moriano ed i caselli dell'autostrada A11  
 del Frizzone e di Lucca Est - 1° Stralcio

**PROGETTO DEFINITIVO**

**PROGETTAZIONE:** ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

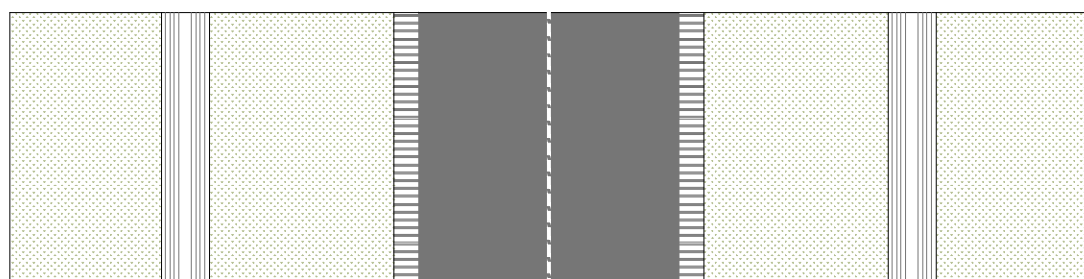
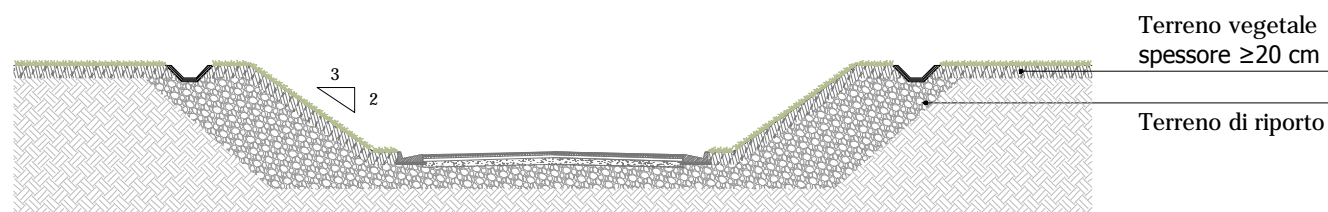
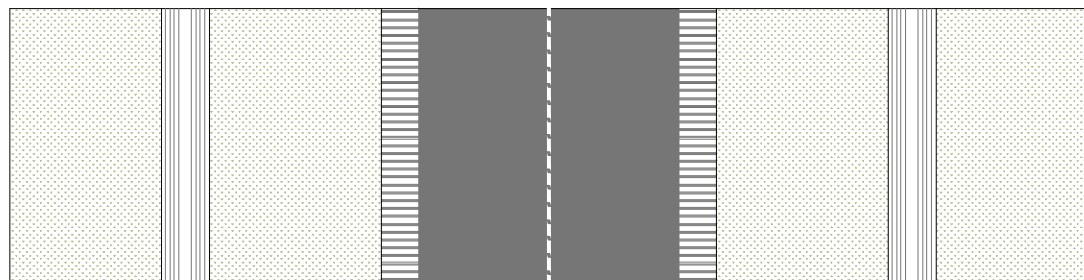
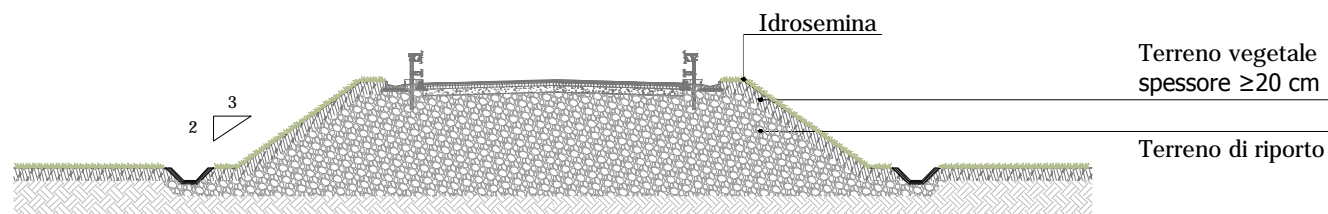
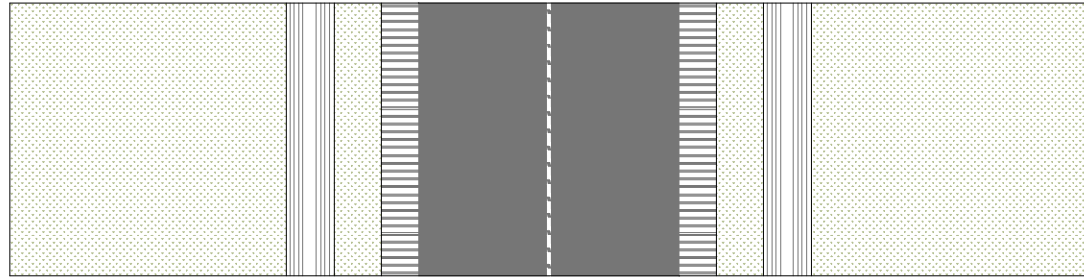
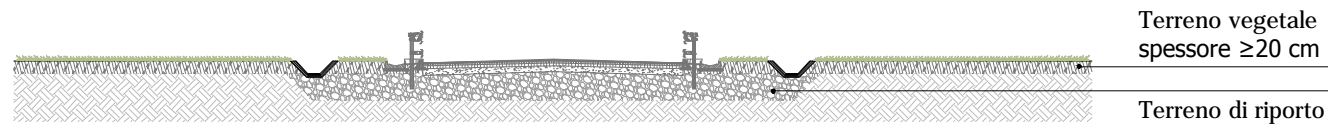
|   |      |
|---|------|
| <b>I PROGETTISTI:</b><br><i>Ing. Vincenzo Marzi</i><br><i>Ordine Ing. di Bari n. 3594</i><br><br><i>Ing. Giuseppe Danilo Malgeri</i><br><i>Ordine Ing. di Roma n. A34610</i><br><br><i>Geol. Serena Majetta</i><br><i>Ordine Geologi del Lazio n. 928</i> |      |
| <b>IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</b><br><i>Geom. Fabio Quondam</i>  |      |
| <b>VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :</b><br><i>Ing. Achille Devitofranceschi</i>  |      |
| PROTOCOLLO  | DATA |

**INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO AMBIENTALE**  
**QUADERNO DELLE OPERE A VERDE**

|                 |             |             |                         |           |                      |
|-----------------|-------------|-------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| CODICE PROGETTO |             | NOME FILE   |                         | REVISIONE | SCALA                |
| PROGETTO        | LIV. PROG.  | N. PROG.    | T00IA01AMB D I02A.dwg   |           |                      |
| <b>L0601A</b>   | <b>D</b>    | <b>1601</b> | <b>T00IA01AMB D I02</b> | <b>A</b>  | VARIE                |
| <b>D</b>        |             |             |                         |           |                      |
| <b>C</b>        |             |             |                         |           |                      |
| <b>B</b>        |             |             |                         |           |                      |
| <b>A</b>        | EMISSIONE   |             | 12/2018                 | Ing.      | Ing.                 |
| REV.            | DESCRIZIONE |             | DATA                    | REDATTO   | VERIFICATO APPROVATO |

# OPERA A VERDE: INERBIMENTO

## Planimetrie e sezioni



## Descrizione dell'opera

L'inerbimento è mirato alla rinaturalizzazione di superfici delle scarpate stradali delle aree intercluse e di quelle espropriate, aree e piste di cantiere da ripristinare, aree oggetto di demolizione, siti di deposito e relativa viabilità di accesso, aree in cui si prevede la piantumazione di esemplari arborei ed arbustivi,

L'inerbimento finalizzato alla rinaturalizzazione di superfici verrà realizzato mediante la semina di una miscela di sementi così costituita:

*Lolium perenne*, Loietto (20%)  
*Festuca rubra*, Festuca rossa (20%)  
*Festuca arundinacea*, Festuca (20%)

*Poa pratense*, Erba fienarola (20%)  
*Agrostis stolonifera*, Agrostis (10%)  
*Agrostis capillaris*, Agrostis tenue (10%)

L'inerbimento avviene mediante la tecnica dell'idrosemina che consiste nell'aspersione di una miscela formata da acqua, miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate e idonee al sito, concime organico, collanti e sostanze miglioratrici del terreno su una superficie piana o inclinata; il tutto verrà distribuito in un'unica soluzione con speciali macchine irroratrici a forte pressione (idrosemiatrici) mediante l'impiego di motopompe volumetriche che non devono danneggiare i semi, dotate di agitatore meccanico che garantisca l'omogeneità della miscela e di apposite lance per l'applicazione del prodotto.



Esempio di idroseminatrice all'opera

Si prevedono le seguenti due tecniche di idrosemina:

### Semina a spaglio

Impiegata nelle rotatorie e nelle aree con pendenza inferiore ai 20°.

### Idrosemina di base

Impiegata in corrispondenza di aree caratterizzate da superfici pianeggianti o sub-pianeggianti e comunque con inclinazioni non superiori a 20° e associata a piantumazioni di esemplari arborei ed arbustivi.

Distribuzione mediante l'impiego di motopompe volumetriche (non devono danneggiare i semi), dotate di agitatore meccanico che garantisca l'omogeneità della miscela. Tale miscela è così composta:

- appropriato miscuglio di semente per provenienza e germinabilità (graminacee e leguminose) con una dose di impiego in condizioni normali di 25 gr/mq fino a 40 gr/mq in situazioni critiche per la germinazione;
- concimazione di base con prodotto organo-minerale bilanciato e microelementi, con una dose di impiego in condizioni normali di almeno 80/100 gr/mq;
- collante naturale in quantità variabile dai 10 ai 20 gr/mq idonea al fissaggio dei semi senza inibirne la crescita e favorendo il trattenimento dell'acqua nel terreno nelle fasi iniziali di sviluppo;
- acqua in quantità idonea alle diluizioni richieste (1-30 l/mq).

### Idrosemina con mulch

Adatta su terreni con inclinazioni fino a 35° e con presenza di fenomeni erosivi intensi e per substrati aridi.

Alla miscela di una idrosemina semplice vengono aggiunte le fibre di mulch di legno in quantità non inferiore ai 100 gr/mq nelle condizioni meno crude. L'idrosemina potenziata può essere così composta:

- appropriato miscuglio di sementi scelte per provenienza e germinabilità (graminacee e leguminose) con una dose di impiego in condizioni normali di 30 gr/mq fino a 40 gr/mq in situazioni critiche per la germinazione;
- concimazione di base con prodotto organo-minerale bilanciato e microelementi, con una dose di impiego in condizioni normali di almeno 150 gr/mq;
- collante naturale in quantità variabile dai 10 ai 20 gr/mq idonea al fissaggio dei semi del mulch senza inibire la crescita e favorendo il trattenimento dell'acqua nel terreno nelle fasi iniziali di sviluppo;
- mulch in quantità variabili tra 100-250 gr/mq a formare una coltre protettiva e composto da mulch 100% di fibre di legno vergine. Il mulch dovrà essere prodotto tramite sfibramento termico per consentire l'eliminazione di ogni residuo nocivo (tannino) presente nelle fibre vegetali, che potrebbe compromettere la germinazione delle piante. La lunghezza delle fibre sarà circa 10 mm sul 50% del totale;
- acqua in quantità idonea alle diluizioni richieste (1-30 l/mq).

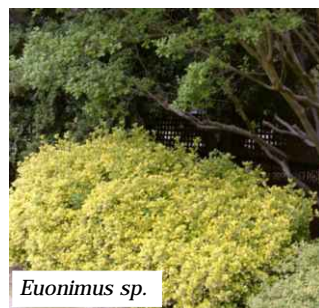
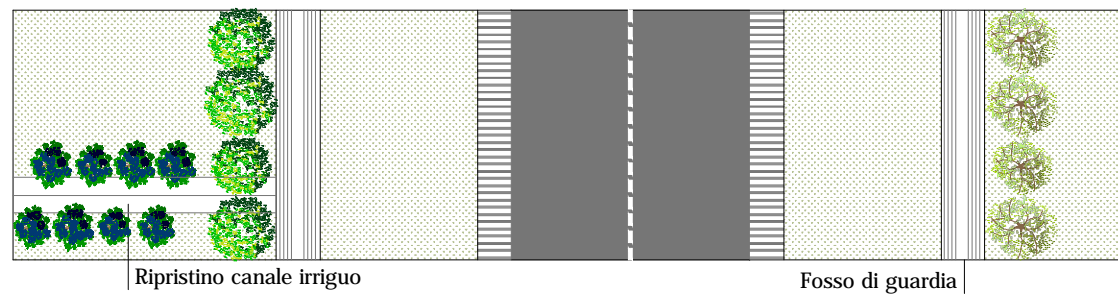
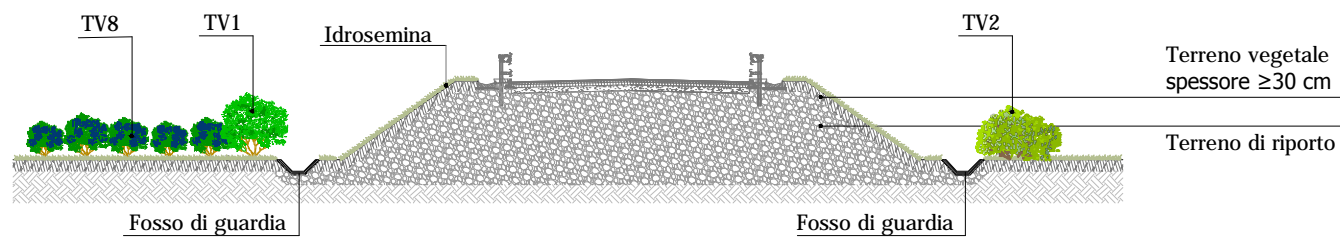
## Modalità realizzative

- Apporto e stesura del terreno vegetale che dovrà avere uno spessore di almeno 30 cm
- Preparazione del letto di semina con eventuale eliminazione dei ciottoli presenti tramite rastrellatura
- Inerbimento mediante idrosemina



# OPERA A VERDE: PIANTUMAZIONE DI SIEPI ARBUSTIVE

## Planimetrie e sezioni



## Descrizione dell'opera

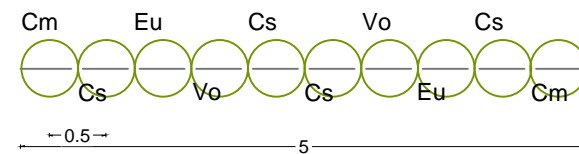
La piantumazione di siepi arbustive ha lo scopo di migliorare l'inserimento ambientale della nuova infrastruttura, mascherarla nei tratti sensibili sotto l'aspetto paesaggistico e riqualificare le aree rurali migliorandone il valore paesaggistico e recuperando la trama storica di siepi e filari tipica del paesaggio agrario.

Per la piantumazione delle siepi arbustive sono stati individuati i seguenti tre sestri di impianto, aventi differenti:

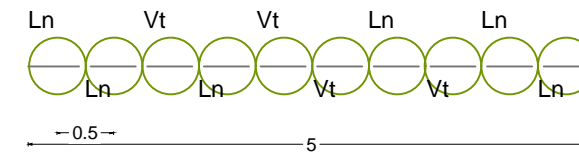
- modalità di utilizzo,
- caratteristiche dimensionali,
- specie arbustive.

Siepi arbustive con sesto di impianto lineare (Interventi di mitigazione)

TV1 - siepe leggera

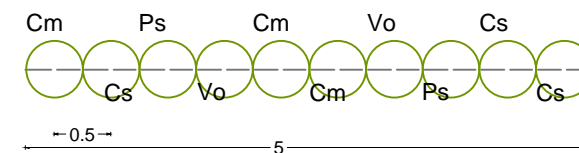


TV2 - siepe pesante

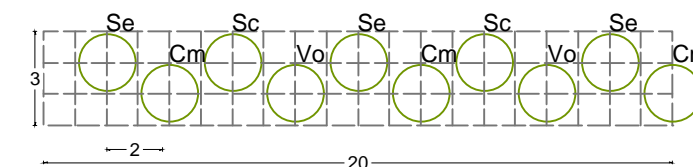


Siepi arbustive con sesto di impianto lineare (Interventi di compensazione)

TV8 - siepe campestre



TV10 - piantagione essenze arbustive igrofile [10 arbusti ogni 60 mq]



| Dimensione                           | Utilizzo                           |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| 5 ml.                                | Migliore inserimento ambientale    |
| Arbusti                              |                                    |
| Cm - <i>Crataegus monogyna</i> (n.2) | Vo - <i>Viburnum opalus</i> (n.2)  |
| Eu - <i>Euonimus spp.</i> (n.2)      | Cs - <i>Cornus sanguinea</i> (n.4) |

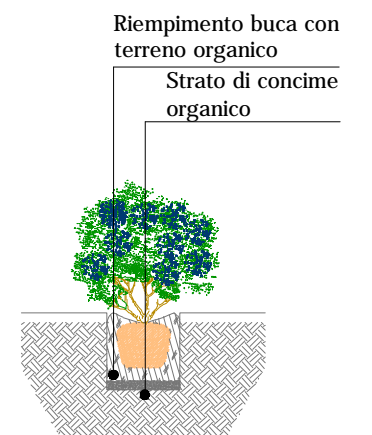
| Dimensione                       | Utilizzo                         |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 5 ml.                            | Mascheramento/filtro             |
| Arbusti                          |                                  |
| Ln - <i>Laurus nobilis</i> (n.6) | Vt - <i>Viburnum tinus</i> (n.4) |

| Dimensione                           | Utilizzo                           |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| 5 ml.                                | Riqualificazione paesaggio rurale  |
| Arbusti                              |                                    |
| Cm - <i>Crataegus monogyna</i> (n.3) | Vo - <i>Viburnum opalus</i> (n.2)  |
| Ps - <i>Prunus spinosa</i> (n.2)     | Cs - <i>Cornus sanguinea</i> (n.3) |

| Dimensione                           | Utilizzo                          |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 60 mq.                               | Riqualificazione paesaggio rurale |
| Arbusti                              |                                   |
| Cm - <i>Crataegus monogyna</i> (n.3) | Sc - <i>Salix cinerea</i> (n.2)   |
| Vo - <i>Viburnum opalus</i> (n.2)    | Se - <i>Salix eleagnos</i> (n.3)  |

## Modalità realizzative

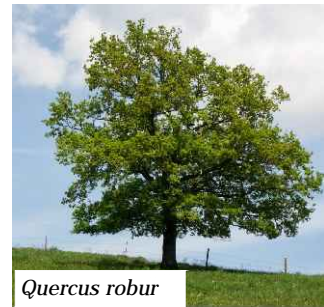
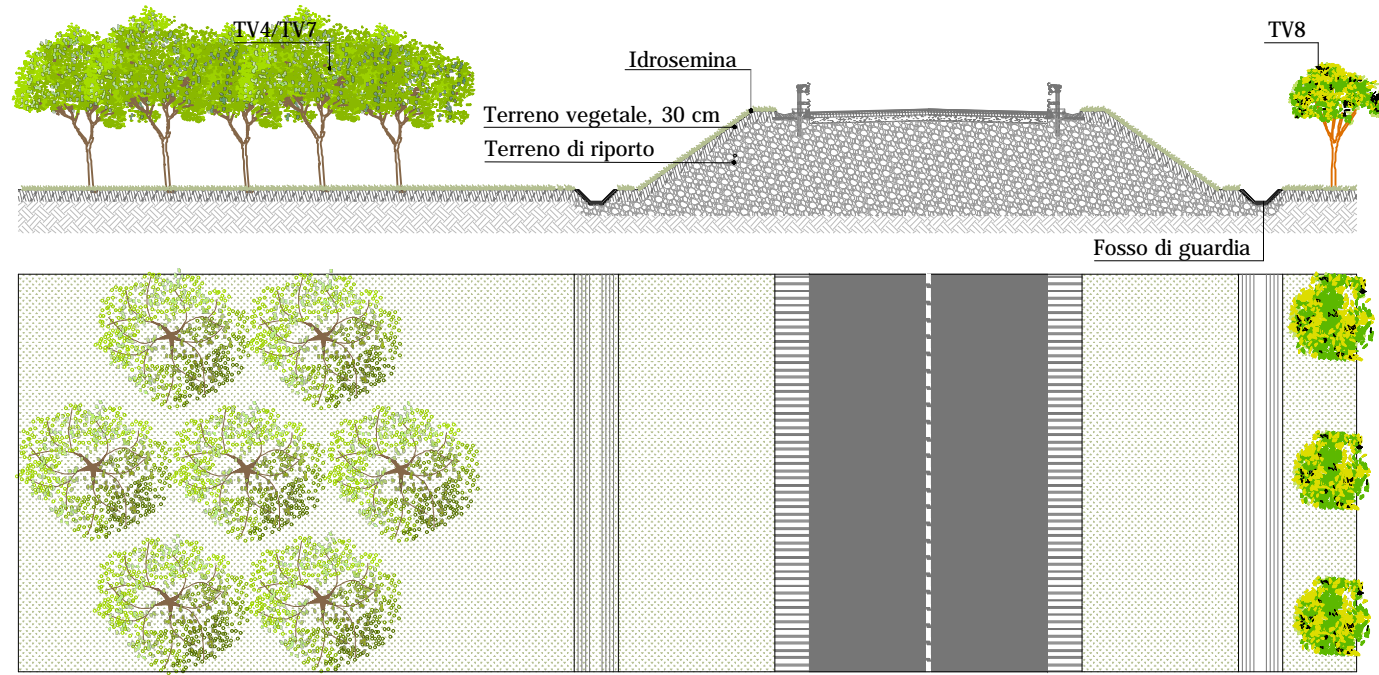
- Apporto e stesura del terreno vegetale che dovrà avere uno spessore di almeno 30 cm
- Preparazione del letto di semina con eventuale eliminazione dei ciottoli presenti tramite rastrellatura
- Tracciamento e picchettamento del sesto di impianto per la messa a dimora degli individui arbustivi
- Apertura manuale oppure tramite mezzi meccanici delle buche per gli arbusti (30 cm x 30 cm x 30 cm)
- Concimazione del fondo mediante concimi organici minerali
- Messa a dimora degli arbusti
- Chiusura delle buche con terreno vegetale
- Pacciamatura e successivo inerbimento delle aree circostanti
- Irrigazione



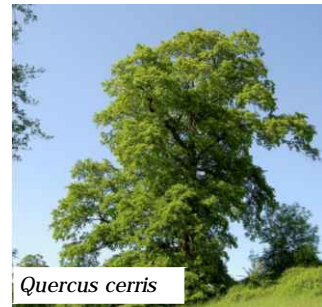


# OPERA A VERDE: PIANTUMAZIONE DI FORMAZIONI ARBOREE

## Planimetrie e sezioni



Quercus robur



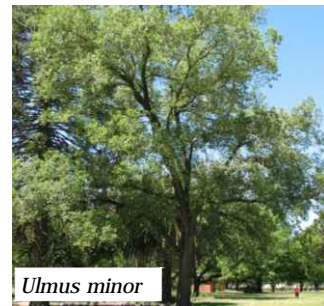
Quercus cerris



Carpinus betulus



Ostrya carpinifolia



Ulmus minor



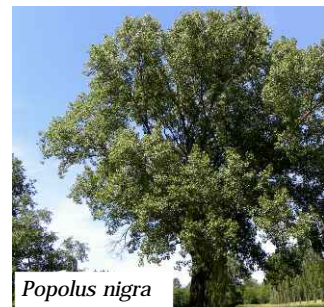
Acer campestre



Prunus avium



Populus alba



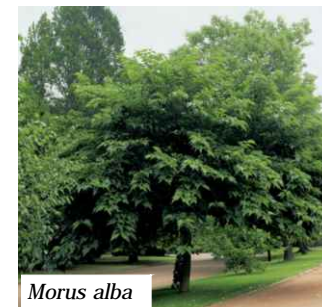
Populus nigra



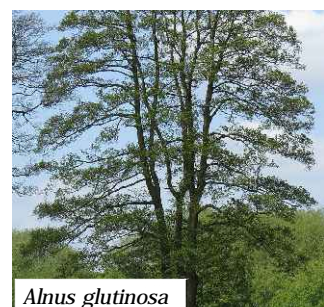
Fraxinus ornus



Fraxinus oxycarpa



Morus alba



Alnus glutinosa



Salix alba



Salix caprea



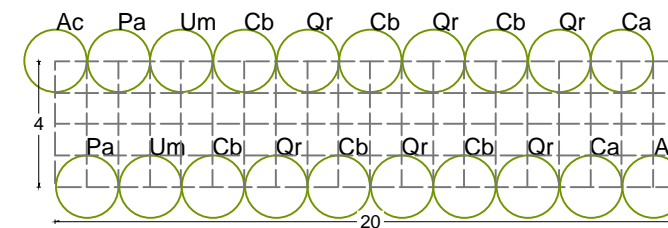
Corylus avellana

## Descrizione dell'opera

La piantumazione di formazioni arboree è mirata alla rinaturalizzazione di aree limitrofe al tracciato di progetto da riqualificare in ambiti a prevalente destinazione agricola del suolo.

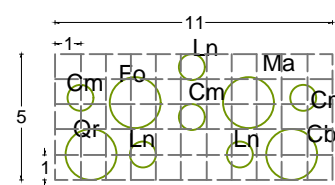
Per la piantumazione degli elementi arborei avviene secondo diverse tipologie di seguito, rappresentate. Le macchie e fasce arboreo-arbustive mirano a potenziare e ripristinare il sistema delle aree umide e delle aree naturali tipiche del paesaggio rurale. Formazioni arboreo-arbustive con sesto di impianto forestale (Interventi di ripristino e compensazione)

TV4 - piantagione essenze arboree del quercio-carpineto



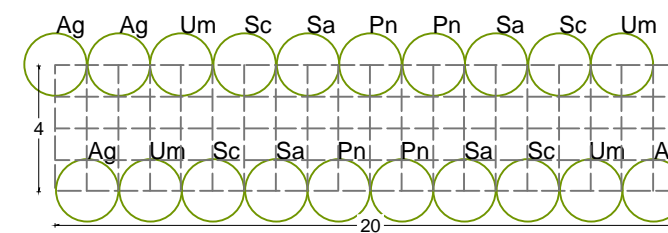
| Dimensione               | Utilizzo                    |
|--------------------------|-----------------------------|
| 80 mq                    | Potenziamento ecologico     |
| <b>Alberi e arbusti</b>  |                             |
| Qm - Quercus robur (n.6) | Cb - Carpinus betulus (n.6) |
| Um - Ulus minor (n.2)    | Ac - Acer campestre (n.2)   |
| Pa - Prunus avium (n.2)  | Ca - Corylus avellana (n.2) |

TV6 - nucleo irregolare a composizione mista a sesto sfalzato



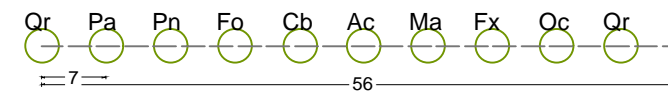
| Dimensione                   | Utilizzo                             |
|------------------------------|--------------------------------------|
| 55 mq                        | Ripristino aree tecniche di cantiere |
| <b>Alberi e arbusti</b>      |                                      |
| Qr - Quercus robur (n.1)     | Ma - Morus alba (n.1)                |
| Fo - Fraxinus oxycarpa (n.1) | Cm - Crataegus monogyna (n.3)        |
| Cb - Carpinus betulus (n.1)  | Ln - Laurus nobilis (n.3)            |

TV7 - piantagione essenze arboree e arbustive del populo-salicetum



| Dimensione                 | Utilizzo                        |
|----------------------------|---------------------------------|
| 80 mq                      | Ripristino formazioni ripariali |
| <b>Alberi e arbusti</b>    |                                 |
| Ag - Alnus glutinosa (n.4) | Um - Ulmus minor (n.4)          |
| PN - Populus nigra (n.4)   | Sc - Salix caprea (n.4)         |
| Sa - Salix alba (n.4)      |                                 |

TV9 - filare campestre

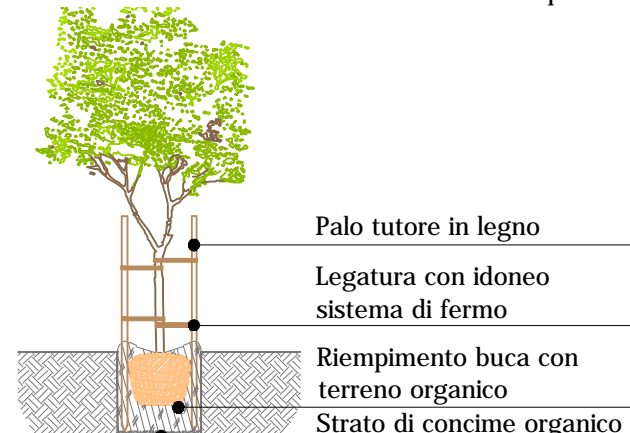


| Dimensione               | Utilizzo                          |                           |
|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| 56 ml                    | Riqualificazione paesaggio rurale |                           |
| <b>Alberi e arbusti</b>  |                                   |                           |
| Qr - Quercus robur (n.2) | Cb - Carpinus betulus (n.1)       | Ac - Acer campestre (n.1) |
| Pb - Populus alba (n.1)  | Fx - Fraxinus oxycarpa (n.1)      | Ma - Morus alba (n.1)     |
| Pn - Populus nigra (n.1) | Oc - Ostrya carpinifolia (n.1)    | Fo - Fraxinus ornus (n.1) |

## Modalità realizzative

- Apporto e stesura del terreno vegetale che dovrà avere uno spessore di almeno 30 cm e preparazione del letto di semina
- Tracciamento e picchettamento del sesto di impianto per la messa a dimora degli individui arborei
- Apertura manuale oppure tramite mezzi meccanici delle buche per gli individui arborei (50 cm x 50 cm x 50 cm)
- Concimazione del fondo mediante concimi organici minerali
- Collocamento del palo tutore in legno trattato, messa a dimora degli alberi e legatura mediante idonei sistemi di fermo
- Chiusura delle buche con terreno vegetale, pacciamatura e irrigazione

## Piantumazione di individui arborei con sistema di pali tutori



Al momento dell'impianto il sistema di pali tutori provvede ad un adeguato sostegno favorendo il perfetto ancoraggio delle radici al terreno. È preferibile l'utilizzo di pali tutori di castagno, la cui presenza naturale di tannini all'interno del legname li preserva da attacchi di funghi e parassiti.

L'altezza del tutore deve essere tale da arrivare al ramo più basso dell'albero, mentre la base ancorata dovrà raggiungere il terreno originario. L'albero deve essere assicurato al palo con speciali legature.

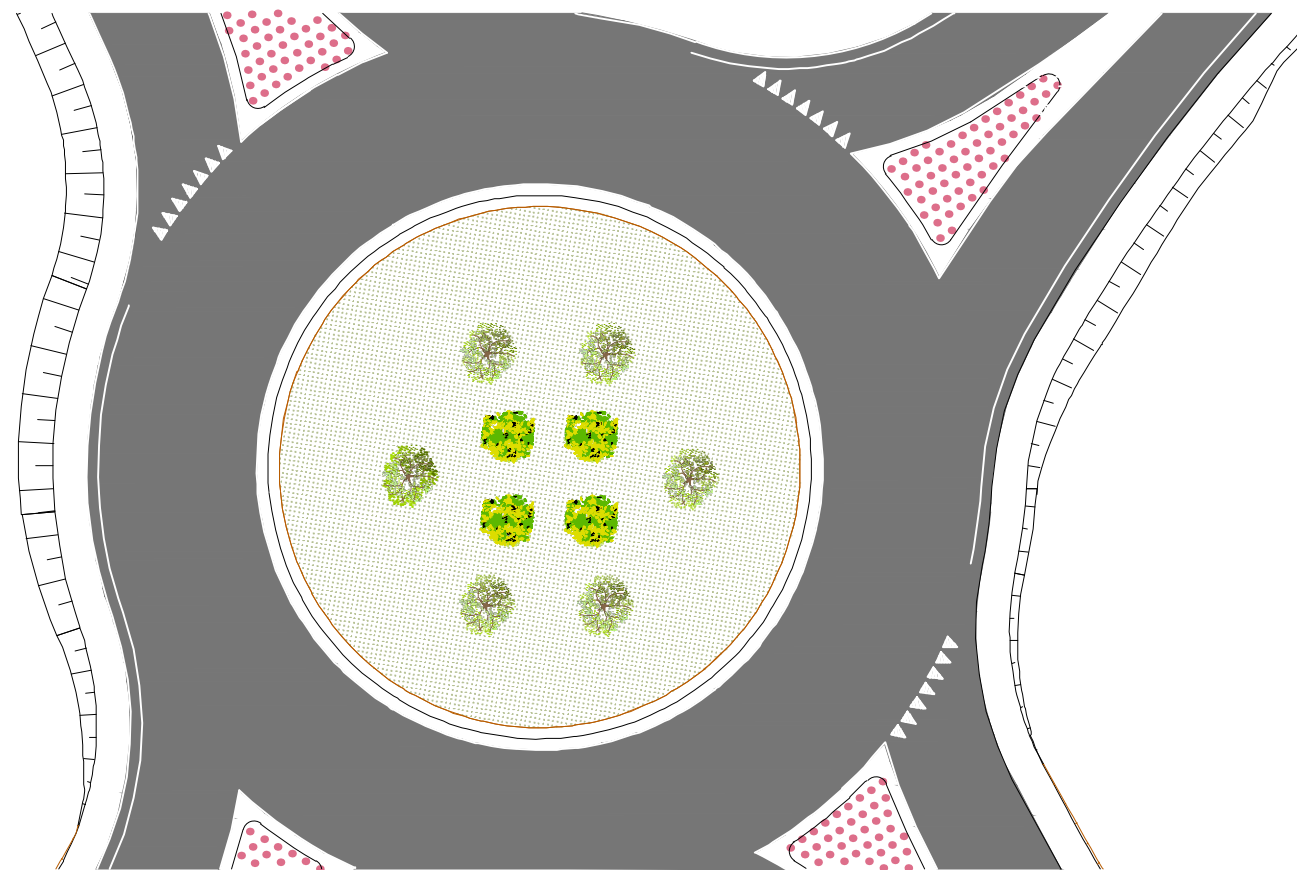
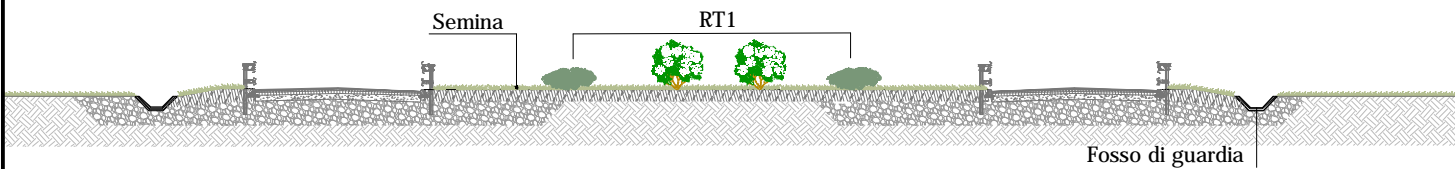


Esempio di legatura al palo tutore



# OPERA A VERDE: PIANTUMAZIONE DI ESSENZE ARBUSTIVE NELLE ROTATORIE E GEOFITE DA FIORE NELLE AIUOLE SPARTITRAFFICO

## Planimetria e sezione

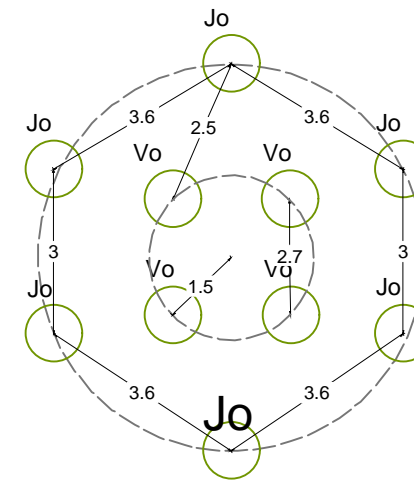


## Descrizione dell'opera

La piantumazione di siepi arbustive all'interno delle rotatorie e delle aiuole spartitraffico ha lo scopo di migliorarne l'inserimento ambientale. All'interno delle rotatorie, come richiesto anche nelle prescrizioni del CIPE, è stato previsto un sesto di impianto con la finalità di arredare l'area verde interclusa impiegando specie autoctone individuate all'interno dello SIA.

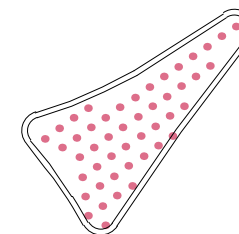
Per la scelta delle tipologie di essenze da impiegare sono state privilegiate le specie aventi buone caratteristiche di rusticità, adattabilità a condizioni di forte stress (temperature basse invernali, prolungati periodi di siccità estivi), bassi livelli di manutenzione e valore ornamentale. Il sesto di impianto per le rotatorie è stato progettato con scopo ornamentale e per non interferire con la normativa vigente in materia di visibilità all'interno delle rotatorie mentre nel caso delle geofite non esiste un sesto vero e proprio ma in quanto la disposizione è casuale e si ottiene lanciando i bulbi nell'area e interrando nel punto in cui cadono.

### RT1 - Rotatoria



| Dimensione   | Utilizzo                       |
|--|--------------------------------|
| 200 mq   | Arredo rotatorie - ornamentale |
| Alberi e arbusti   |                                |
| Vo - <i>Viburnum opulus</i> (n.4) Jh - <i>Juniperus horizontalis</i> (n.6) |                                |

### BU1 - Geofite da fiore - aiuole spartitraffico



| Dimensione                         | Utilizzo    |
|------------------------------------|-------------|
| 1 mq                               | Ornamentale |
| Geofite da fiore                   |             |
| Bulbi del genere <i>Iris</i> (n.5) |             |

## Modalità realizzative

- Apporto e stesura del terreno vegetale che dovrà avere uno spessore di almeno 30 cm
- Preparazione del letto di semina con eventuale eliminazione dei ciottoli presenti tramite rastrellatura
- Tracciamento e picchettamento del sesto di impianto per la messa a dimora degli individui arbustivi
- Apertura manuale oppure tramite mezzi meccanici delle buche per gli arbusti (30 cm x 30 cm x 30 cm)
- Concimazione del fondo mediante concimi organici minerali
- Messa a dimora degli arbusti
- Chiusura delle buche con terreno vegetale
- Pacciamatura e successivo inerbimento delle aree circostanti
- Irrigazione

