

Variante S.S.1 Aurelia – Variante in Comune di Massa
1°Lotto (Canal Magro – Stazione).

PROGETTO DEFINITIVO

COD. F1397

PROGETTAZIONE: RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI	MANDATARIA: 	MANDANTI:  
IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE: <i>Ing. Andrea Renso – TECHNITAL Ordine Ingegneri Provincia di Verona n. A2413</i>	IL GEOLOGO: <i>Geol. Pietro Accolti Gil – POLITECNICA Ordine Geologi Regione Toscana n° 728</i>	IL PROGETTISTA: GRUPPO DI PROGETTAZIONE: COORDINAMENTO PROGETTAZIONE, PROGETTAZIONE STRADALE, GEOTECNICA ED OPERE STRUTTURALI: <i>Ing. Marcello Mancone – POLITECNICA ordine ingegneri Provincia di Firenze n.5723</i> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE: <i>Arch. Paola Gabrielli – POLITECNICA ordine Architetti Provincia di Bologna n. 2921</i> CANTIERIZZAZIONE E FASI ESECUTIVE: <i>Ing. Alessio Gori – POLITECNICA ordine ingegneri Provincia di Firenze n.5969</i> IDROLOGIA ED IDRAULICA: <i>Ing. Alessandro Cecchelli – POLITECNICA ordine ingegneri Provincia di Grosseto n.760</i> COLLABORATORI DI PROGETTO: <i>Ing. Massimo Palermo – POLITECNICA Ing. Mattia De Caro – POLITECNICA Ing. Giulio Melosi – POLITECNICA Geom. Franco Mariotti – POLITECNICA</i>
IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE: <i>Ing. Marcello Mancone – POLITECNICA ordine ingegneri Provincia di Firenze n.5723</i>	VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO: <i>Ing. Raffaele Franco Carso</i>	
PROTOCOLLO:	DATA:	

06 – INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE
Relazione

CODICE PROGETTO	NOME FILE	PROGR. ELAB.	REV.	SCALA:
PROGETTO LIV. PROG. N. PROG. DPFI10 D 1901	0601_T00IA00AMBRE01B	0601		
	CODICE ELAB. T00IA00AMBRE01		B	
D				
C				
B	REVISIONE A SEGUITO DI ISTRUTTORIA ANAS	11/2020	POLITECNICA	P.GABRIELLI P.GABRIELLI A.RENSO
A	EMISSIONE	06/2020	POLITECNICA	P.GABRIELLI P.GABRIELLI A.RENSO
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SOCIETA'	REDATTO VERIFICATO APPROVATO

SOMMARIO

1	PREMESSA	1
2	GLI INTERVENTI PROGETTATI	2
2.1	Opere a verde.....	2
2.1.1	Realizzazione di siepi arbustive.....	2
2.1.2	Sistemazione delle aree intercluse	4
2.1.3	Sistemazione delle rotatorie	5
2.1.4	Inerbimento a mezzo idrosemina delle scarpate stradali e delle aree intercluse.....	6
2.2	Altri interventi di mitigazione ed inserimento ambientale	7
2.2.1	Barriere acustiche	7
2.2.2	Rivestimento del muro antideragliamento con pannelli fonoassorbenti	11
2.2.3	Pista ciclabile.....	11
2.2.4	Ripristino delle aree di cantiere	13

1 PREMESSA

Il presente documento è parte integrante del progetto definitivo per la realizzazione della Variante s.s 1 Aurelia - Variante in Comune di Massa 1°Lotto (Canal Magro – Stazione) in comune di Massa, ed è finalizzato alla descrizione delle opere di mitigazione ed inserimento ambientale.

La redazione del progetto delle opere a verde per la mitigazione e l’inserimento ambientale di questa opera scaturisce dall’analisi delle opere civili previste, dalla consultazione di tutta la documentazione della progettazione precedente (Studio di Prefattibilità Ambientale), oltre che da una serie di sopralluoghi e rilievi, nell’area interessata, per l’analisi delle varie componenti ambientali interferite e per la risoluzione delle problematiche collegate, oltre che dalle risultanze delle diverse analisi sviluppate all’interno dello Studio di Impatto Ambientale e degli studi specialistici quali ad esempio la Relazione paesaggistica.

Gli interventi di mitigazione ed inserimento ambientale progettati ed illustrati all’interno della presente relazione, riguardano esclusivamente la fase di esercizio, mentre per gli interventi provvisori della fase di cantiere si rimanda allo specifico elaborato 1102_T00CA00CANRE02 “Piano ambientale della cantierizzazione”.

Per una migliore comprensione del presente documento si faccia riferimento agli specifici elaborati grafici ed illustrativi di seguito elencati:

0602_T00IA00AMBET01A	Capitolato di esecuzione opere a verde	-
0603_T00IA00AMBET02A	Piano di manutenzione opere a verde	-
0604_T00IA00AMBPL01B	Planimetria generale interventi	1:2.000
0605_T00IA00AMBPP01A	Planimetria opere a verde	1:1.000
0606_T00IA00AMBDC01A	Sistemazione a verde delle rotatorie	varie
0607_T00IA00AMBDC03B	Quaderno delle opere a verde: sesti d'impianto	varie
0608_T00IA00AMBDC02B	Interventi di mitigazione ambientale per la fase di cantiere	1:500
0609_T00IA00AMBDI01B	Barriera acustica e rivestimenti fonoassorbenti muro antideragliamento	varie
0610_T00IA00AMBST01A	Sezioni ambientali stato di fatto e stato di progetto	1:500

2 GLI INTERVENTI PROGETTATI

Gli interventi di mitigazione ed inserimento ambientale progettati sono:

Opere a verde

- realizzazione di siepi arbustive di diversa tipologia lungo l'asse stradale e a margine delle aree intercluse;
- sistemazione delle aree intercluse;
- sistemazione delle rotatorie
- inerbimento delle scarpate stradali.

Altri interventi di mitigazione ed inserimento ambientale

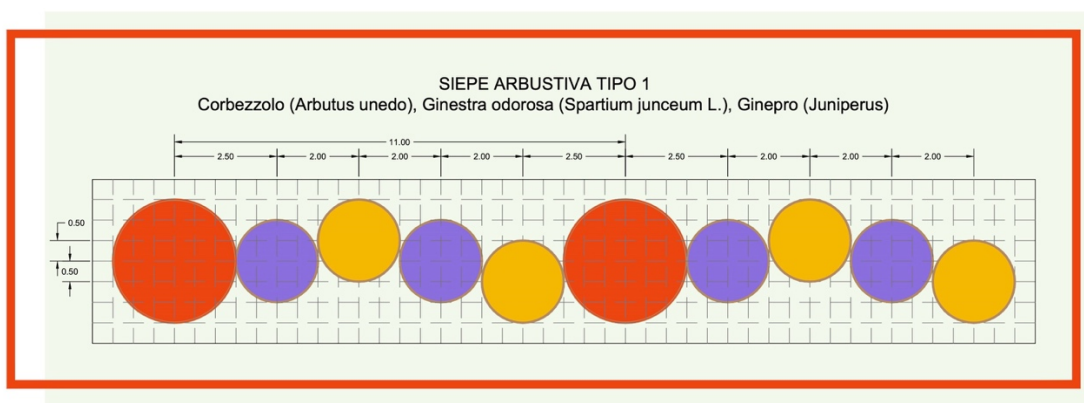
- barriere acustiche in acciaio verniciato ed in acciaio corten;
- rivestimento del muro antideragliamento con pannelli fonoassorbenti;
- pista ciclabile;
- ripristino delle aree di cantiere.

2.1 Opere a verde

2.1.1 Realizzazione di siepi arbustive

Si tratta di siepi arbustive realizzate, con associazione di diverse essenze arbustive, a delineare prevalentemente le aree intercluse e le aree riqualificate

Siepe arbustiva Tipo 1



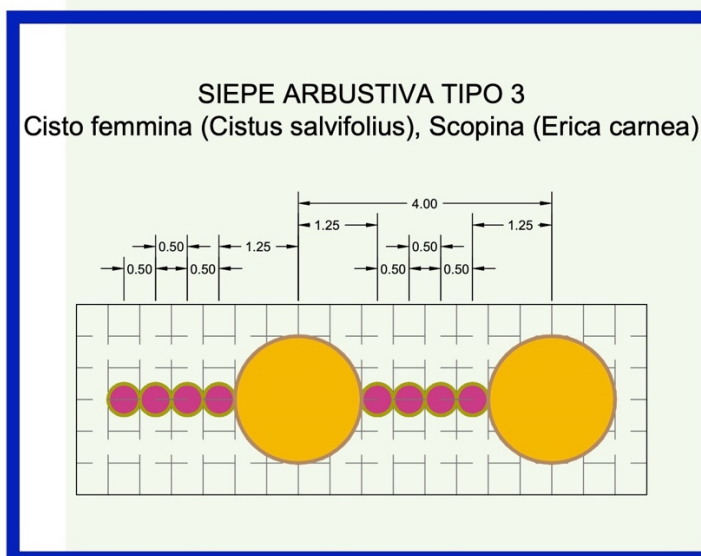
Si tratta di una siepe arbustiva costituita da un'alternanza di arbusti di corbezzolo (*Arbutus unedo*), ginestra (*Spartium junceum*) e ginepro (*Juniperus sp.*). Le essenze arbustive sono poste ad una distanza sulla fila pari a 2,00-2,50 metri. Le tre essenze sempreverdi garantiscono una copertura vegetale durante tutto l'anno, mentre la ginestra, con la sua fioritura gialla nel periodo primavera-estate garantisce una nota di colore all'intera siepe.

Siepe arbustiva Tipo 2



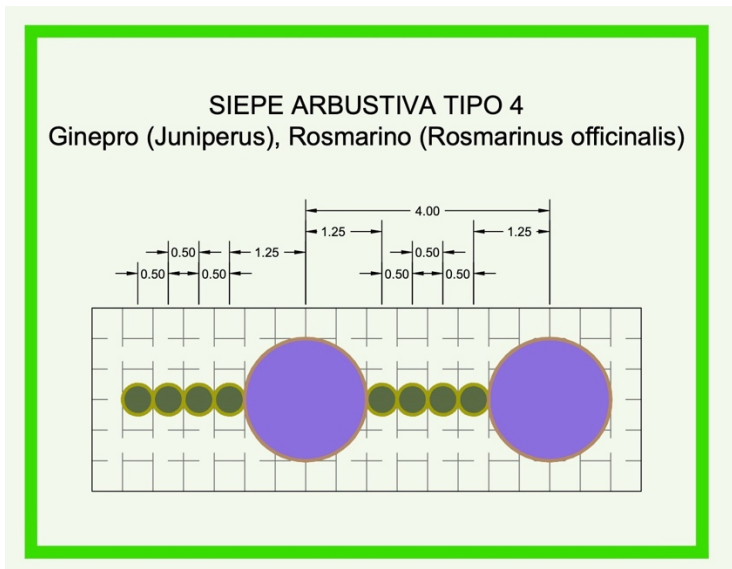
Si tratta di una siepe arbustiva costituita da un'alternanza di arbusti di pero corvino (*Amelanchier ovalis*), ginestra (*Spartium junceum*) e ginepro (*Juniperus sp.*). Le essenze arbustive sono poste ad una distanza sulla fila pari a 2,00 metri. Le due essenze sempreverdi (ginestra e ginepro) garantiscono una copertura vegetale durante tutto l'anno, mentre il pero corvino, con la sua precoce fioritura bianca segna il passaggio dall'inverno alla primavera.

Siepe arbustiva Tipo 3



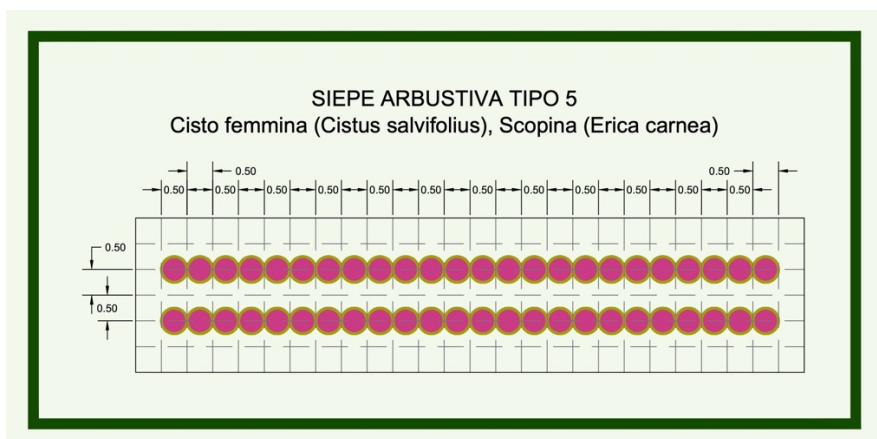
Si tratta di una siepe arbustiva costituita da un'alternanza di quattro arbusti di scopina (*Erica carnea*) e un arbusto di cisto (*Cistus salvifolius*). Le essenze arbustive sono poste ad una distanza sulla fila pari a 0,50 metri per la scopina e ad interasse di 4,00 tra i cisti.

Siepe arbustiva Tipo 4



Si tratta di una siepe arbustiva costituita da un'alternanza di arbusti di rosmarino (*Rosmarinus officinalis*) e ginepro (*Juniperus sp.*). Le essenze arbustive sono poste ad una distanza sulla fila pari a 0,50 metri per il ginepro e ad interasse di 4,00 tra le piante di rosmarino. La colorazione comune sui toni del blu dei fiori del rosmarino e delle bacche del ginepro, insieme al verde durante tutto l'anno della vegetazione permettono di conferire una elegante nota di colore all'intera siepe.

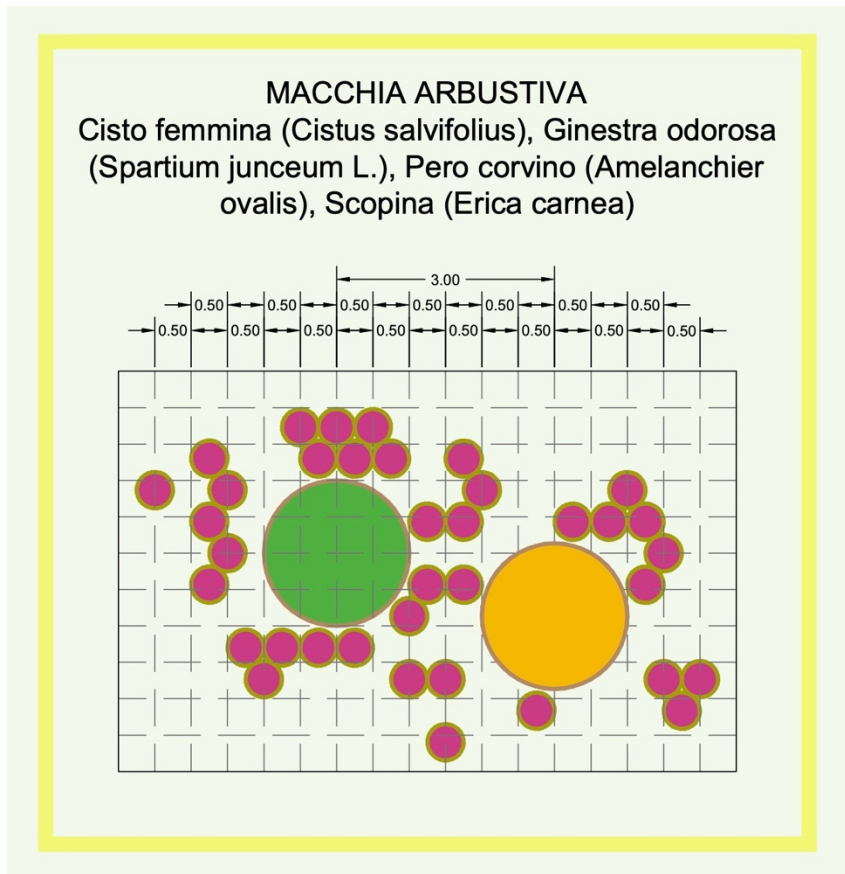
Siepe arbustiva Tipo 5



Si tratta di una siepe arbustiva bassa costituita da una doppia fitta alternanza di arbusti di cisto (*Cistus salvifolius*) e scopina (*Erica carnea*). Le essenze arbustive sono poste ad una distanza sulla fila pari a 0,50 metri e tra le file di 1,00 metro.

2.1.2 Sistemazione delle aree intercluse

In corrispondenza di alcune aree intercluse, o in corrispondenza di alcuni reliquati stradali, è stata prevista la riqualificazione delle aree stesse attraverso la messa a dimora di essenze arbustive in forma di siepi (come descritte in precedenza) e di macchie arbustive di tipo più naturaliforme.



Le macchie arbustive, distribuite in maniera naturaliforme sull’area da riqualificare, sono costituite da gruppi di arbusti con disposizione irregolare con le essenze maggiori al centro della macchia e quelle minori intorno a raccordarsi con la superficie verde del prato.

2.1.3 Sistemazione delle rotatorie

Nel progetto stradale sono previste 4 rotatorie: due alle estremità del tracciato e due intermedie.

Le sistemazioni previste sono di due tipologie diverse, entrambe di tipo ornamentale, con essenze rustiche e di facile manutenzione.



In entrambe le soluzioni la parte più esterna della rotatoria, per una larghezza di 2 metri, prevede una fascia di “pacciame” che garantirà l’assenza di erbe infestanti ed una corretta visibilità per il guidatore. Per entrambe le tipologie di sistemazione è prevista anche una aiuola centrale con arbusti di ginestra odorosa (*Spartium junceum*): si tratta di un arbusto autoctono e rustico che non ha particolari esigenze in termini di

apporto idrico, ben si adatta a terreni poveri e presenta una buona resistenza al freddo. In primavera/estate presenta una bellissima e duratura fioritura gialla.

Per la rotatoria di tipo 1 tra la fascia esterna di pacciamatura e la parte centrale con gli arbusti di ginestra è prevista la realizzazione di un “giardino roccioso” formato da pietrame sciolto nel mezzo del quale viene messo a dimora il sedum, una pianta succulenta xerofila. Le pietre serviranno a dare il miglior substrato per il Sedum, drenando il terreno e acquisendo il calore del sole durante la giornata per rilasciarlo nella notte, impediranno la crescita di piante infestanti e sosterranno il terreno rilevato della parte centrale della rotatoria. All’interno di questa fascia intermedia è prevista anche la messa a dimora di arbusti di scopina (Erica carnea): Arbusto tappezzante, perenne e sempreverde, che non supera il metro di altezza e produce fiori di colore rosa scuro dal leggero profumo di vaniglia. È una pianta molto rustica e colonizzatrice, usata per rinaturalizzare ambienti particolarmente degradati. Le foglie di colore verde scuro, secondo l’esposizione, possono essere anche bronzee o giallastre e seccando diventano brunastre.

L’intervento di tipo 2 invece si differenzia per la suddivisione della fascia intermedia in 4 aree con 4 differenti sistemazioni: una prima area prevede la messa a dimora di arbusti di rosmarino, una seconda area prevede la messa a dimora di festuca glauca, una terza area prevede la formazione di un giardino roccioso con pietrame e essenze di sedum, mentre per la quarta ed ultima area è prevista la messa a dimora di euforbia arborea, una sempreverde, che forma un cuscino di fiori costituiti da piccoli capolini globosi di colore giallo.

2.1.4 Inerbimento a mezzo idrosemina delle scarpate stradali e delle aree intercluse

Tutte le scarpate stradali e tutte le aree intercluse, o che prevedono una sistemazione a verde con messa a dimora di arbusti, saranno completate con inerbimento a mezzo idrosemina.

L’idrosemina consiste in un trattamento basato su una miscela costituita da sementi di specie erbacee in soluzioni acquose contenenti concimi chimici inorganici ed organici.

La superficialità del trattamento consolidante (che può spingersi fino a profondità dell’ordine dei 20-40 cm) consente di ottenere un effetto di rapida attivazione che, se ben realizzato, permette la protezione del terreno in tempi molto brevi. L’azione consolidante esercitata dagli apparati radicali di opportune specie vegetali, che fissano e sostengono il terreno, non è comunque da sottovalutare per quanto riguarda la capacità di contrastare fenomeni di erosione accelerata e di denudazione superficiale.

A tale scopo, nella definizione della composizione del popolamento vegetale, si è cercato un’alternanza di piante a diversa profondità e tipologia di radicamento, per poter ottenere la massima omogeneità possibile dell’azione consolidante; inoltre, l’uso di più specie, consentirà di creare una maggiore diversità delle componenti dell’ecosistema, che in questo modo ha più probabilità di svilupparsi rispetto ad una situazione monospecifica.

Si potrà utilizzare un miscuglio di sementi erbacee costituito dalle seguenti specie:

- *Brachypodium rupestre* (Brachipodio)
- *Dactylis glomerata* (Erba fienarola)

- *Agropyron repens* (Gramigna)
- *Arrhenatherum elatius* (Fienarola)
- *Bromus sterilis* (Bromo)
- *Poa bulbosa* (Poa bulbosa)
- *Poa trivialis* (Poa pratense)
- *Diplotaxis eruroides* (Ruchetta selvatica)
- *Malva sylvestris* (Malva)
- *Capsella bursa-pastoris* (Borsa del pastore)
- *Fumaria officinalis* (Fumaria)
- *Saponaria officinalis* (Saponaria)
- *Artemisia absinthium* (Assenzio)
- *Artemisia vulgaris* (Assenzio comune)
- *Taraxacum officinale* (Tarassaco)
- *Tussilago farfara* (Farfaraccio)

L'effetto di consolidamento del terreno verrà completato, sul lungo periodo, dall'opera di pedogenizzazione operata da microrganismi e microflora che, decomponendo la sostanza organica derivante dai cicli vegetativi della soprastante copertura vegetale, formano degli aggregati stabili e determinano, contemporaneamente, anche un aumento della porosità e della permeabilità dei suoli, con conseguente riduzione del contenuto idrico e, quindi, delle forze neutre negli strati più superficiali del terreno.

2.2 Altri interventi di mitigazione ed inserimento ambientale

2.2.1 Barriere acustiche

Al fine di contenere le emissioni acustiche è stata prevista l'installazione di barriere acustiche fonoassorbenti montate su cordolo di fondazione o su muro.

Il tipologico della barriera antirumore è riportato nell'elaborato 0608_T00IA00AMBDI01A "Barriera acustica e rivestimenti fonoassorbenti muro antideragliamento".

Le barriere acustiche previste in progetto sono di due tipi:

- in acciaio verniciato
- in acciaio corten.

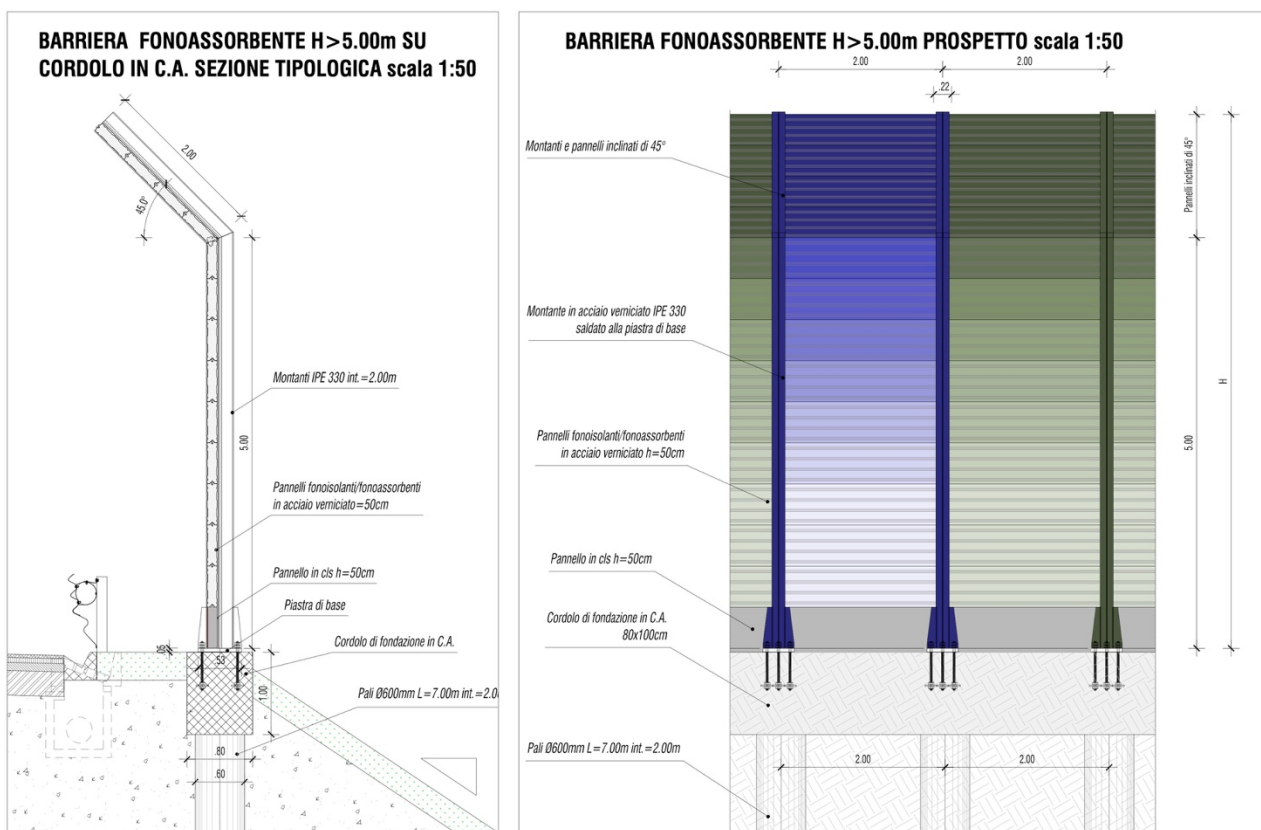
Barriera in acciaio verniciato

Per le barriere delle due rotatorie poste alle estremità del tracciato di progetto sono state previste barriere in acciaio verniciate con le tonalità di colori che riprendono i colori delle foglie e delle bacche delle essenze arbustive che compongono la sistemazione a verde delle rotatorie. I codici RAL di riferimento potranno essere:

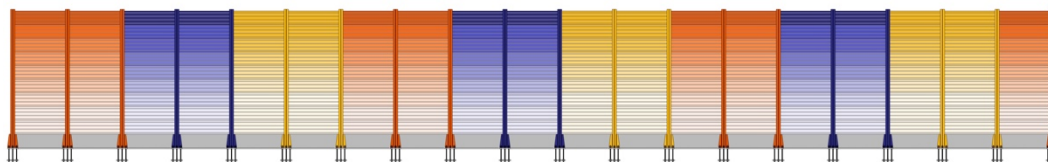
- 2009 (arancio)
- 5002 (blu)
- 1003 (giallo)
- 6003 (verde)

e le relative sfumature.

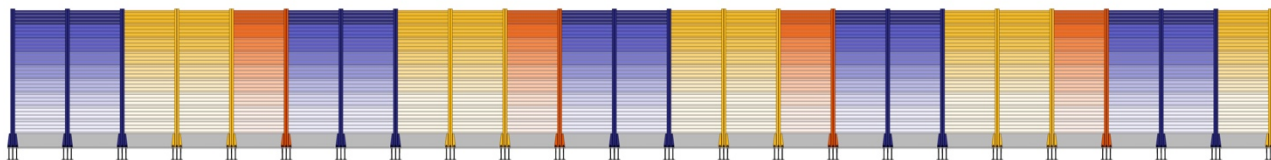
La barriera antirumore in acciaio verniciato è costituita da pannelli fonoisolanti (categoria B3 secondo la norma UNI EN 1793-2:1999) e fonoassorbenti (categoria A4 secondo la norma UNI EN 1793-1:1999) realizzati in lamiera di acciaio prezzincato. Il pannello è uno scatolare realizzato con fogli di lamiera di acciaio di spessore 15/10 mm, pretrattata con zincatura industriale e verniciata (colore tabella RAL, come indicato in precedenza). All'interno dei due semigusci in lamiera sarà alloggiato un materassino fonoassorbente in lana di roccia, oppure un pannello realizzato con fibre di poliestere riciclabile al 100%. Le estremità saranno chiuse con testate plastiche brevettate, per la perfetta sigillatura tra pannello e montante HE. La struttura di sostegno sarà realizzata in acciaio zincato e verniciato, ancorata con gruppo di n° 4 tirafondi/barre filettate opportunamente dimensionati per l'ancoraggio della piastra di base al cordolo in c.a. realizzati in acciaio zincato a caldo di classe 8.8.



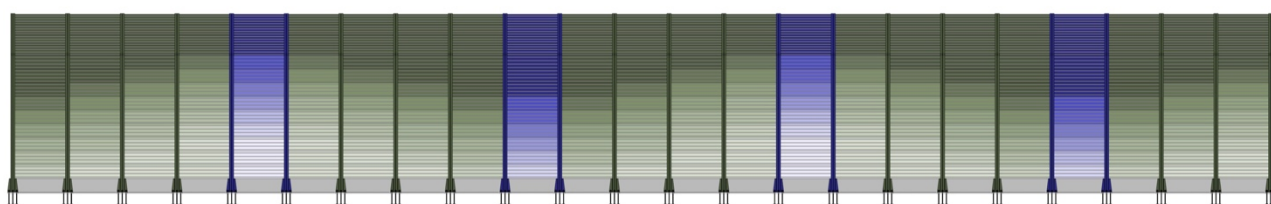
Barriera in acciaio verniciato – Sezione e prospetti



BA NORD 10 scala 1:100



BA SUD 03 scala 1:100



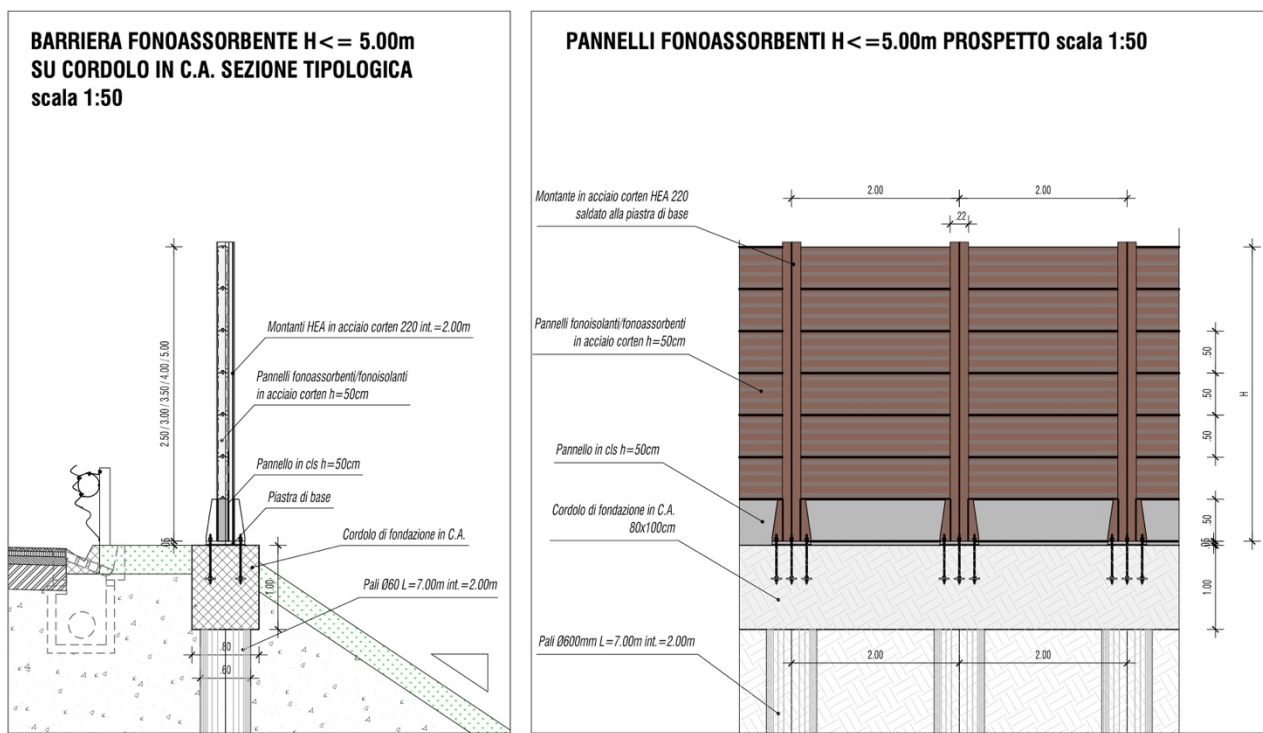
BA SUD 01 scala 1:100

Barriera in acciaio verniciato - Prospetti

Barriera in acciaio “CORTEN”

Le altre barriere acustiche poste lungo il tracciato invece saranno in acciaio CORTEN.

La barriera antirumore in acciaio CORTEN è costituita da pannelli fonoisolanti (categoria B3 secondo la norma UNI EN 1793-2:1999) e fonoassorbenti (categoria A4 secondo la norma UNI EN 1793-1:1999) realizzati in lamiera autopassivante CORTEN dello spessore tipico di 10/10 mm. Il pannello è uno scatolare realizzato con fogli di lamiera di acciaio CORTEN. All'interno dei due semigusci in lamiera sarà alloggiato un materassino fonoassorbente in lana di roccia, oppure un pannello realizzato con fibre di poliestere riciclabile al 100%. Le estremità saranno chiuse con testate plastiche brevettate, per la perfetta sigillatura tra pannello e montante HE. Anche la struttura di sostegno sarà realizzata in acciaio CORTEN, ancorata con gruppo di n° 4 tirafondi/barre filettate opportunamente dimensionati per l'ancoraggio della piastra di base al cordolo in c.a. realizzati in acciaio zincato a caldo di classe 8.8.



Di seguito si riporta un sinottico con le specifiche geometrico-prestazionali per le barriere di progetto.

Codice	Lunghezza	Altezza	Tipologia	Tipo
BA SUD 01	45 metri	5,00 m + 2,00 m di aggetto	Acciaio verniciato	FONOASSORBENTE
BA NORD 01	72 metri	4,50 m	Acciaio verniciato	FONOASSORBENTE
BA NORD 02	459 metri	2,50 m	Acciaio "corten"	FONOASSORBENTE
BA NORD 03	146 metri	4,00 m	Acciaio "corten"	FONOASSORBENTE
BA NORD 04	54 metri	4,00 m	Acciaio "corten"	FONOASSORBENTE
BA NORD 05	177 metri	3,00 m	Acciaio "corten"	FONOASSORBENTE
BA NORD 06	132 metri	3,00 m	Acciaio "corten"	FONOASSORBENTE
BA NORD 07	67 metri	4,00 m	Acciaio "corten"	FONOASSORBENTE
BA NORD 08	94 metri	3,00 m	Acciaio "corten"	FONOASSORBENTE
BA NORD 09	233 metri	2,50 m	Acciaio "corten"	FONOASSORBENTE
BA SUD 02	445 metri	2,50 m	Acciaio "corten"	FONOASSORBENTE
BA SUD 03	47 metri	5,00 m	Acciaio verniciato	FONOASSORBENTE

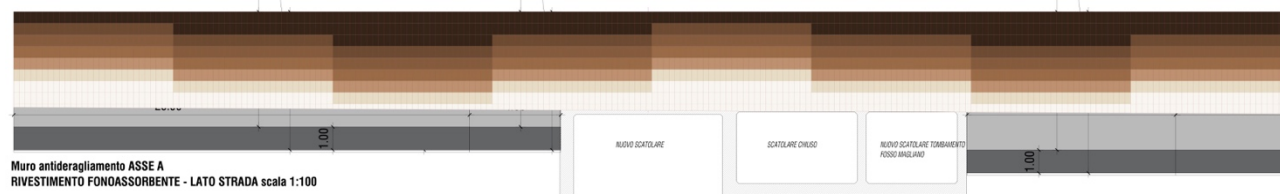
BA SUD 04	41 metri	2,50 m	Acciaio verniciato	FONOASSORBENTE
BA NORD 10	37 metri	5,00 m	Acciaio verniciato	FONOASSORBENTE

Specifiche geometrico-prestazionali per le barriere di progetto

2.2.2 Rivestimento del muro antideragliamento con pannelli fonoassorbenti

Sempre al fine di contenere i livelli acustici è stato previsto il rivestimento su entrambi i lati del muro antideragliamento che sarà realizzato tra il nuovo asse stradale e l'esistente ferrovia PI-GE con pannelli fonoassorbenti realizzati in legno cemento.

Per raccordarsi cromaticamente con la barriera in acciaio corten che corre sul lato opposto della strada, la scelta cromatica degli elementi che andranno a costituire il rivestimento fonoassorbente avranno colorazione sfumata dai colori chiari verso il basso a colori più scuri verso l'alto, di raccordo con il colore marrone/rossastro degli elementi in corten (RAL 8003 e relative sfumature).



Le caratteristiche di massima di questa tipologia di mitigazione sono riassunte nella tabella seguente:

Lato	Lunghezza	Altezza	Superficie complessiva	Rivestimento	Tipo
Strada	793 m	Variabile	2.459,50 mq	Legno cemento	FONOASS.
Ferrovia	793 m	Variabile	3 411,40 mq	Legno cemento	FONOASS.

Specifiche geometrico prestazionali per i pannelli fonoassorbenti sul muro antideragliamento

2.2.3 Pista ciclabile

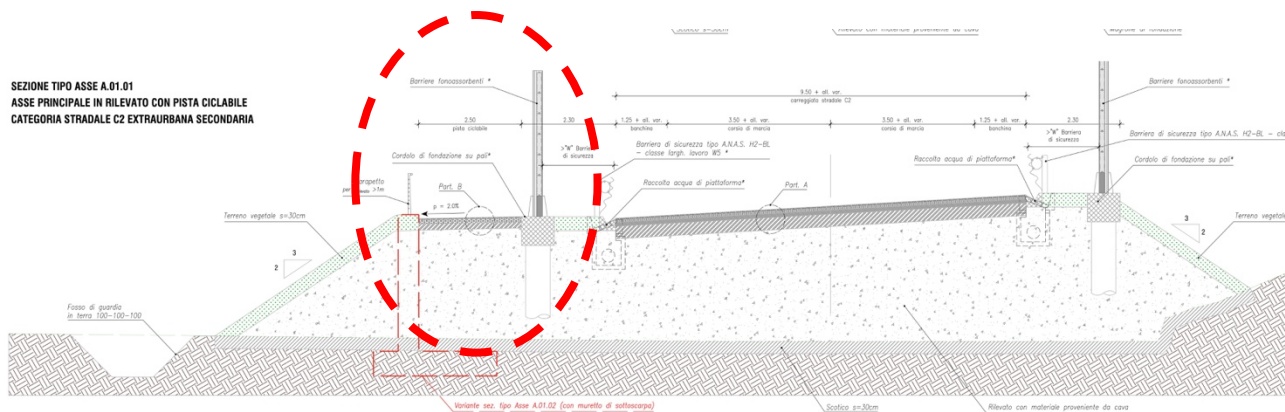
Come indicato nel PUT/PUMS del comune di Massa, attualmente le piste ciclabili interessano una percorribilità urbana di circa mt.15.000, suddivise in sensi unici e doppi sensi di marcia.

Il PUT mira a creare una rete ciclo-pedonale:

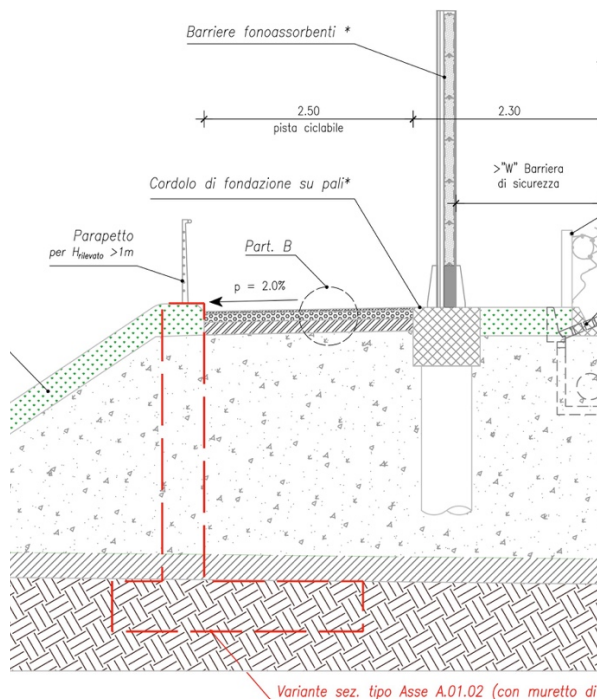
- integrata e continua, il più possibile isolata dal traffico motorizzato, per evidenti motivi di qualità urbana e sicurezza della mobilità "dolce";
- tale da presentare una buona copertura del territorio comunale in modo da rappresentare una concreta "alternativa modale" all'uso dell'auto privata;
- integrata al nuovo progetto di rete di trasporto pubblico in modo da generare complessivamente un "sistema di qualità alternativo al trasporto individuale".

Ad integrazione della rete ciclabile presente quindi è stata inserita nel presente progetto una tratto di pista ciclabile che si sviluppa in adiacenza al nuovo asse stradale, sul lato nord, tra la rotatoria R1 e la rotatoria R2, per uno sviluppo complessivo di circa 600 metri, mettendo in collegamento.

La sezione della pista ciclabile sarà di 2,50 metri in accordo a quanto previsto dall'Art. 7 del DM 30 novembre 1999, nr. 557 "Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili" (G.U. n. 225, 26 settembre 2000, Serie Generale) e smi.



Sezione tipo asse principale con pista ciclabile



Particolare della sezione tipo asse principale con pista ciclabile

2.2.4 Ripristino delle aree di cantiere

L'intervento riguarda le aree di cantiere del Campo base, del Cantiere operativo 2, del Cantiere operativo 3, del Cantiere operativo 4 e del Cantiere operativo 5 per le quali è previsto il ripristino dello stato quo, quindi il ripristino finale prevede la ricomposizione della copertura di terreno vegetale e del relativo inerbimento.

Vengono di seguito descritte le tecniche che saranno adottate allo scopo di ottenere una matrice che possa evolvere naturalmente, in un arco di tempo non troppo esteso, ad un suolo con caratteristiche paragonabili a quelle preesistenti, nonché a ripristinare l'originaria morfologia di superficie, di tipo pianeggiante, che caratterizza l'area in corrispondenza della quale verrà localizzato il cantiere.

Al termine dei lavori, è previsto il ripristino del suolo in corrispondenza dell'intera area svolgendo a tale proposito le seguenti attività:

- estirpazione delle piante infestanti e ruderali che si sono insediate durante le fasi di lavorazione;
- ripuntatura e fresatura del suolo
- stesa del terreno vegetale (con ripristino delle quote ante-operam)
- erpicatura del terreno
- inerbimento a mezzo idrosemina con utilizzo dello stesso miscuglio di sementi utilizzate per il ricoprimento della galleria artificiale.